

**Ministry of Education and Science of Ukraine**

**National University  
of Food Technologies**

---

**82**  
**International scientific  
conference of young scientist  
and students**

**"Youth scientific  
achievements to the 21st  
century nutrition  
problem solution"**

**April 13-14, 2016**

**Part 1**

---

**Kyiv, NUFT, 2016**

**Міністерство освіти і науки України**

**Національний університет  
харчових технологій**

---

**82 Міжнародна  
наукова конференція  
молодих учених,  
аспірантів і студентів**

**“Наукові здобутки молоді –  
вирішенню проблем  
харчування людства у ХХІ  
столітті”**

**13–14 квітня 2016 р.**

**Частина 1**

---

**Київ НУХТ 2016**

**82 International** scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April 10-13, 2016. Book of abstract. Part 1. NUFT, Kyiv.

The publication contains materials of 82 International scientific conference of young scientists and students "Youth scientific achievements to the 21st century Nutrition problem solution".

It was considered the problems of improving existing and creating new energy and resource saving technologies for food production based on modern physical and chemical methods, the use of unconventional raw materials, modern technological and energy saving equipment, improve of efficiency of the enterprises, and also the students research work results for improve quality training of future professionals of the food industry.

The publication is intended for young scientists and researchers who are engaged in definite problems in the food science and industry.

*Scientific Council of the National University of Food Technologies recommends the journal for printing. Minutes № 11, 25.12.2015*

© NUFT, 2016

---

**Матеріали** 82 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів “Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті”, 13–14 квітня 2016 р. – К.: НУХТ, 2016 р. – Ч.1. – 440 с.

Видання містить матеріали 82 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів.

Розглянуто проблеми удосконалення існуючих та створення нових енерго- та ресурсощадних технологій для виробництва харчових продуктів на основі сучасних фізико-хімічних методів, використання нетрадиційної сировини, новітнього технологічного та енергозберігаючого обладнання, підвищення ефективності діяльності підприємств, а також результати науково-дослідних робіт студентів з метою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців харчової промисловості.

Розраховано на молодих науковців і дослідників, які займаються означеними проблемами у харчовій науці та промисловості.

*Рекомендовано вченою радою Національного університету харчових технологій. Протокол № 11 від «25» березня 2016 р.*

© НУХТ, 2016

## Scientific Committee

Chairman:

**Anatolii Ukrainets**, prof., Ukraine

**Tetiana Mostenska**, prof., Ukraine

**Volodymyr Zaviyalov**, prof., Ukraine

**Aleksandr Mamtsev**, prof., Russia

**Andrzej Kowalski**, prof., Poland

**Anatolii Ladaniuk**, prof., Ukraine

**Anatolii Sayhanov**, prof., Belarus

**Anatolii Zaiinchkovskiy**, prof., Ukraine

**Anna Gryshchenko**, ass. prof., Ukraine

**Cristina Popovici**, ass. prof., Moldova

**Virginia Ureniene**, d-r, prof., Lithuania

**Dumitru Mnerie**, prof., Romania

**Denis Yashin**, ass. prof, Russia

**Eugen Shtefan**, prof., Ukraine

**Galyna Cherednichenko**, ass. prof.,  
Ukraine

**Galyna Polischuk**, prof., Ukraine

**Galyna Simahina**, prof., Ukraine

**Huub Lelieveld**, Netherlands

**Henk Donners**, Netherlands

**Ingrid Bauman**, prof., Croatia

**Igor Elperin**, prof., Ukraine

**Igor Kirik**, ass. prof., Belarus

**Ingrida Hriesiene**, Lithuania

**Karel Mager**, Germany

**Zhanna Koshak**, d-r., as. prof.,  
Belaru

**Mark Shamtsyan**, ass. prof., Russia

**Mykhailo Arych**, Ukraine

**Iryna Fedulova**, d-r., prof., Ukraine

**Nadiia Levytska**, prof., Ukraine

**Nusrat Kurbanov**, prof, Azerbaijan

**Oleksandr Seriogin**, prof., Ukraine

**Oleksii Gubenia**, ass. prof., Ukraine

**Olena Sologub**, prof., Ukraine

**Oleksandr Gavva**, prof., Ukraine

**Olga Petukhova**, prof., Ukraine

**Pascal Dupeux**, prof., France

**Petro Shyian**, prof., Ukraine

**Sergii Vasylenko**, prof., Ukraine

**Stanka Damianova**, prof., Bulgaria

**Stefan Stefanov**, prof., Bulgaria

**Tamar Turmanidze**, Georgia

**Tetiana Pyrog**, prof., Ukraine

**Tomasz Bernat**, prof, Poland

**Tsvetan Yanakiev**, Bulgaria

**Valerii Myronchuk**, prof., Ukraine

**Vlad Vinatu**, Romania

**Vladimir Pozdniakov**, ass. prof.,  
Belarus

**Viktor Dotsenko**, prof., Ukraine

**Volodymyr Kovbasa**, prof., Ukraine

**Yelyzaveta Kostenko**, prof., Ukraine

## Науковий комітет

*Голова:*

**Анатолій Українець**, д.т.н., проф.,  
Україна

*Заступники голови:*

**Тетяна Мостенська**, д.е.н., проф.,  
Україна

**Володимир Зав'ялов**, д.т.н., проф.,  
Україна

**Александр Мамцев**, д.б.н., проф.,  
Росія

**Анатолій Ладанюк**, д.т.н., проф.,  
Україна

**Анатолій Сайганов**, д.е.н., проф.,  
Беларусь

**Анатолій Заїнчковський**, д.е.н.,  
проф., Україна

**Анна Грищенко**, к.т.н., доц., Україна

**Анджей Ковальські**, д-р, проф.,  
Польща

**Валерій Мирончук**, д.т.н., проф.,  
Україна

**Віргінія Юренієне**, д-р, проф., Литва

**Владімір Поздняков**, к.т.н., доц.,  
Беларусь

**Віктор Доценко**, д.т.н., проф.,  
Україна

**Володимир Ковбаса**, д.т.н., проф.,  
Україна

**Галина Поліщук**, д.т.н, доцент,  
Україна

**Галина Сімахіна**, д.т.н., проф.,  
Україна

**Галина Чередніченко**, к.пед.н., доц.,  
Україна

**Думітру Мнеріе**, д-р, проф., Румунія

**Денис Яшин**, к.т.н., доц., Росія

**Євген Штефан**, д.т.н., проф., Україна

**Єлизавета Костенко**, д.хім.н., проф.,  
Україна

**Ігор Ельперін**, к.т.н., проф., Україна

**Жанна Кошак**, к.т.н., доц., Беларусь

**Ігор Кірік**, к.т.н., доц., Беларусь

**Ірина Федулова**, д.е.н., проф.,  
Україна

**Інгрід Бауман**, д-р, проф., Хорватія

**Інгріда Грієсієне**, Литва

**Карел Магер**, Німеччина

**Крістіна Попович**, к.т.н., доц.,  
Молдова

**Марк Шамцян**, к.б.н., доц., Росія

**Михайло Арич**, к.е.н., Україна

**Надія Левицька**, д.і.н, проф., Україна

**Нусрат Курбанов**, к.т.н., доц.,  
Азербайджан

**Олександр Серьогін**, д.т.н., проф.,  
Україна

**Олександр Гавва**, д.т.н., проф.,  
Україна

**Олексій Губеня**, к.т.н., доц., Україна

**Олена Сологуб**, д.е.н., проф., Україна

**Ольга Петухова**, д.е.н., проф.,  
Україна

**Паскаль Дупьо**, д-р, проф., Франція

**Петро Шиян**, д.т.н., проф., Україна

**Світлана Гуткевич**, д.е.н., проф.,  
Україна

**Сергій Василенко**, д.т.н., проф.,  
Україна

**Станка Дамянова**, д-р, доц., Болгарія

**Стефан Стефанов**, д-р, проф.,  
Болгарія

**Тамар Турманідзе**, Грузія

**Тетяна Пирог**, д.б.н., проф., Україна

**Томаш Бернат**, д-р, проф, Польща

**Хенк Доннерс**, Нідерланди

**Хуб Лелівелд**, Нідерланди

**Цвєтан Янакієв**, Болгарія

## Зміст

<b>1. Technology of functional ingredients and new food</b> .....	7
<b>2. Foodstuff expertise</b> .....	46
<b>3. Commodity research</b> .....	79
<b>4. Technology of bread, pastry, pasta and food concentrates</b> .....	124
4.1 Technology of bread and pasta.....	125
4.2. Technology of pastry and food concentrates.....	150
<b>5. Grain processing technology</b> .....	176
<b>6. Technology of sugars, polysaccharides and water treatment</b> .....	195
<b>7. Technology of fermentation and wine</b> .....	218
<b>8. Technology of preservation</b> .....	254
<b>9. Technology of meat, milk, oils, fats and perfumery-cosmetic products</b> .....	286
9.1. Technology of meat .....	287
9.2. Technology of meat and dairy.....	315
9.3. Technology of fats and perfumery-cosmetic products .....	338
<b>10. Biochemistry and ecology of food productions</b> .....	369
<b>11. Biotechnology of microbial synthesis</b> .....	392

## Content

<b>1. Технологія функціональних інгредієнтів та нових харчових продуктів</b> .....	7
<b>2. Експертизи харчових продуктів</b> .....	46
<b>3. Товарознавство</b> .....	79
<b>4. Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів</b> .....	124
4.1 Технологія хліба та макаронних виробів.....	125
4.2. Технологія кондитерських виробів та харчоконцентратів.....	150
<b>5. Технологія переробки зерна</b> .....	176
<b>6. Технології цукру, полісахаридів і підготовки води</b> .....	195
<b>7. Технологія продуктів бродіння і виноробства</b> .....	218
<b>8. Технологія консервування</b> .....	254
<b>9. Технології м'яса, молока, жирів та парфюмерно-косметичних виробів</b> .....	286
9.1. Технологія м'яса та м'ясних продуктів.....	287
9.2. Технологія молока і молочних продуктів .....	315
9.3. Технологія жирів та парфюмерно-косметичних виробів.....	338
<b>10. Біохімія та екологія харчових виробництв</b> .....	369
<b>11. Біотехнологія мікробного синтезу</b> .....	392

# Section

1

## **Technology of functional ingredients and new food**

**Chairperson - professor Galyna Simakhina**

**Secretary – associate professor Svitlana Bazhaj-Zhezherun**

# Секція

1

## **Технологія функціональних інгредієнтів та нових харчових продуктів**

**Голова - професор Галина Сімахіна**

**Секретар – доцент Світлана Бажай-Жежерун**

## 1. Особливості створення харчових раціонів для спецконтингентів

Наталія Ярош, Галина Сімахіна

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Сьогодні на світовому ринку найбільшою популярністю користуються харчові продукти, які позиціонуються як корисні для здоров'я. Серед цієї групи продуктів особливе місце посідає продукція для спецконтингентів: осіб, які працюють у 30-кілометровій зоні ЧАЕС; спортсменів, туристів, військовослужбовців; дітей, людей старшого віку, осіб з різними захворюваннями. Для кожної з цих групи існують специфічні особливості створення харчових раціонів, які враховують вид діяльності, вік, умови проживання, психологічне та фізичне напруження. Тому метою цієї роботи є формування основних засад оптимізації раціонів для військовослужбовців – категорії, яка в нинішніх умовах зазнає найбільших складнощів, пов'язаних із бойовими діями, і потребує особливої уваги.

**Матеріали і методи.** В основу методологічної бази дослідження покладено методи наукового пізнання, системного підходу та узагальнення результатів наукових праць у даному напрямі.

**Результати.** Установлено, що вплив таких негативних чинників, як підвищені нервово-емоційні та фізичні навантаження на тлі нестійких параметрів довкілля, призводять до посилення катаболізму білків, вітамінів та інших життєво важливих нутрієнтів. Ці чинники необхідно враховувати передусім про створенні харчових раціонів для військовослужбовців.

Останнім часом теорія збалансованого харчування поповнена новими даними про потреби організму при різних захворюваннях, різних умовах проживання і для різних вікових категорій [1]. Тому існуючий у нутриціології балансовий підхід до структури харчування, пов'язаний із нормативним забезпеченням у раціоні макро- та мікронутрієнтів відповідно до фізіологічних потреб людини, потребує істотного корегування при розробленні харчових раціонів для військовиків, що й було вивчено в нашій роботі.

Основні акценти поставлено на обґрунтуванні вмісту в раціонах білкової, жирової та вуглеводної складових. Зазначено, що частка тваринного білку має складати не менш ніж 55 % від його загального вмісту, а джерела такого білку мають забезпечувати його високу перетравлюваність. Тобто, це передусім рибна, молочна та м'ясна основи. Жирова складова повинна містити оптимальні концентрації поліненасичених жирних кислот, які дають можливість захистити організм людини від несприятливих зовнішніх чинників. Вуглеводна складова передбачає максимальний вміст (до 60 г / добу) харчових волокон. Серед вітамінів необхідно віддавати перевагу сполукам антиоксидантної дії для захисту організму військових від розвитку вільнорадикальних процесів, які є результатом утворення надмірної кількості вільних радикалів в умовах життєдіяльності військових. Обґрунтованим є також вибір мінеральних елементів

**Висновки.** Раціони, складені відповідно до визначених умов, забезпечують нормальне функціонування усіх систем організму військових, можливість протистояти стресовим ситуаціям та несприятливим чинникам довкілля, прискорену реабілітацію тощо.

### Література

1. The Market for Clinical Nutritional Products / comp. J. Nicole // Market Research. 2010. Vol. 8. 108 p.



## 2. Сравнительная оценка биологической ценности белковых термокислотных продуктов

Татьяна Шингарева, Наталья Павлистова

*Могилевский государственный университет продовольствия*

**Введение.** На сегодняшний день рынок сыров в Восточной Европе представлен в основном ферментативными сырами. Небольшой сегмент рынка составляют мягкие сыры, вырабатываемые способом термокислотной коагуляции, хотя они пользуются большим потребительским спросом.

**Материалы и методы.** Объектами исследования явились: сыр «Адыгейский» и белковый продукт, вырабатываемый из восстановленного обезжиренного молока с повышенным содержанием сухого обезжиренного молочного остатка.

Определение аминокислотного состава белкового продукта и сыра «Адыгейского» проведено в НМИО ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены» Республики Беларусь (г.Минск). Аминокислотный скор и индекс незаменимых аминокислот был рассчитан методом Х. Митчела и Р. Блока.

**Результаты.** Задача исследований заключалась в изучении биологической ценности белкового продукта, вырабатываемого на основе восстановленного обезжиренного молока, и ее сравнение с биологической ценностью одного из наиболее известных представителей термокислотных сыров – сыра «Адыгейского». Применение восстановленного молока с повышенным содержанием сухого обезжиренного молочного остатка позволяет не только снизить зависимость предприятий от поставщиков сырья, расширить используемые сырьевые ресурсы, но и увеличить выход продукции с единицы сырья.

Белковый продукт вырабатывалась способом термокислотной коагуляции восстановленного обезжиренного молока с содержанием сухого обезжиренного молочного остатка ( $16 \pm 0,5$ )%. Массовая доля белка в белковом продукте составила 26,1%. «Адыгейский» сыр вырабатывался из цельного нормализованного молока, массовая доля белка в готовом продукте составила 16,6%.

Результаты анализов и расчетов показали, что и белковый продукт и сыр «Адыгейский» содержат в своем составе ряд незаменимых аминокислот, которые обуславливают высокую биологическую ценность данных продуктов. Установлено, что в белковом продукте содержание незаменимых аминокислот в среднем в 1,05-1,8 раз больше по сравнению с сыром «Адыгейским», что объясняется различным содержанием белка в исследуемых продуктах. В белковом продукте лимитирующими аминокислотами являются лизин и валин, при этом в сыре «Адыгейском» все аминокислоты являются лимитирующими, кроме метионина.

Таким образом, установлено, что белковый продукт, вырабатываемый способом термокислотной коагуляции восстановленного обезжиренного молока с повышенным содержанием сухого обезжиренного молочного остатка, обладает более высокой биологической ценностью, по сравнению с сыром «Адыгейским», и может быть включен в питание населения как самостоятельный продукт.

**Выводы.** Разработанный белковый продукт можно использовать как самостоятельный продукт питания населения, а также как основу для производства различных белковых поликомпонентных продуктов, в которых пищевую ценность возможно регулировать путем сочетания белкового продукта с различными растительными компонентами.

### 3. Використання овочевих та ягідних порошків у рецептурі цукрових кондитерських виробів

Артем Ушаповський, Надія Івчук

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Цукрові кондитерські вироби є улюбленими ласощами українців і бажаними гостинцями для малечі. Їхній солодкий смак до вподоби і дорослим, і малим. На жаль, такі продукти мають високий вміст простих, легкозасвоюваних цукрів і низький вміст інших біологічно активних речовин. Тому внесення до рецептури цукеркової помадної маси порошків із ягід та овочів сприяло б покращанню їхніх споживчих властивостей.

**Матеріали і методи.** Приготування помадних цукерок проводили за традиційною рецептурою, використовуючи цукровий сироп, патоку, білково-вуглеводний компонент, масло вершкове [1]. В якості збагачувача використовували композицію з порошків ягід бузини та чорної смородини (бузиново-чорносмородинова) і композицію з порошків гарбуза та моркви (гарбузово-морквяна). Оцінку якості сировини та готової продукції проводили за стандартними методами досліджень – хімічними, спектроскопічними, фізико-хімічними і органолептичними.

**Результати.** Метою досліджень було встановити оптимальну кількість порошків із ягід та овочів у рецептурі цукеркової помадної маси. Для досліджень використовували бузиново-чорносмородинову композицію, в якій співвідношення між порошками з ягід бузини та чорної смородини складало 1 : 1. Аналогічне співвідношення було і між компонентами в овочевій композиції.

У результаті досліджень було встановлено, що кількість ягідної композиції у рецептурі помадної маси складає 5...7 %, а овочевої – 5...9 %. Отримані зразки мали однорідну, ніжну, пластичну консистенцію. Дослідні зразки мали приємний смак і аромат, які зумовлювали внесені до рецептури бузиново-чорносмородинова та гарбузово-морквяна композиції. Завдяки наявності у складі ягідних і овочевих композицій природних барвних речовин, помадні маси мали приємний колір і не потребували додаткового внесення синтетичних ароматизаторів та барвників.

Встановлено, що внесення до помадної маси овочевих та ягідних порошків не впливає на вміст вологи в кінцевому продукті. Так масова частка вологи у дослідних зразках складала 88,5 %. Додавання даної сировини не позначилось на формуванні кристалів, про що засвідчили дослідження з допомогою мікроскопу. Вміст редуруючих речовин у дослідних зразках зменшився порівняно з контролем.

Помадна маса, виготовлена за новою рецептурою, відрізнялась більшою стійкістю під час зберігання в традиційно прийнятому пакуванні.

**Висновки.** Включення до рецептури помадної маси бузиново-чорносмородинової та гарбузово-морквяної композицій сприяє збалансованості хімічного складу цукеркової помадної маси, зниженню її енергетичної цінності, дозволяє підвищити вміст вітамінів, мінеральних речовин та антиоксидантів у готовому продукті.

Розроблені композиції з овочевих та ягідних порошків дозволяють не тільки покращити хімічний склад цукерок, а й розширити їхній асортимент.

#### **Література**

1. Патент № 49515 А Україна, МПК А 23 G3/00 "Спосіб виробництва помадних цукерок" / Юргачова К.Г., Толстих В.Ю., Заявка № 2001128753, Заявл. 18.12.2001, Опубл. 16.09.2002, Бюл. № 9.

#### 4. Жирнокислотний склад пасти на основі ікри прісноводної риби

Аліна Менчинська, Тетяна Лебська

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

**Вступ.** На сьогоднішній день спостерігається порушення харчового статусу населення, що проявляється в надмірному споживанні тваринних жирів, дефіциті поліненасичених жирних кислот і призводить до виникнення захворювань. Відомо, джерелом жирних кислот родини  $\omega$  3 являються гідробіонти, а джерелом жирних кислот родини  $\omega$  6 – рослинні олії. З урахуванням даного факту, розроблено збалансовані за жирнокислотним складом полікомпонентні пасти шляхом комбінування рибної сировини та соняшникової олії.

**Матеріали та методи.** Для дослідження використовували пасту, що містить ікру, фарш товстолоба, олію, овочі, спеції. Вміст загальних ліпідів визначали методом Сокслета. Дослідження жирнокислотного складу ліпідів здійснювали хроматографічним методом на газовому хроматографі HRGC 5300 (Італія).

**Результати та обговорення.** В результаті дослідження хімічного складу встановлено, що вміст загальних ліпідів в пасті складає 36,6 %. Аналіз складу жирних кислот показав, що в пасті переважають поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) їх частка становить 44,23 % від загального вмісту жирних кислот. За ними слідує мононенасичені жирні кислоти (МНЖК) – 32,79 %, а насичені жирні кислоти (НЖК) складають 22,95 %. Домінуючою фракцією серед ПНЖК являється незамінна лінолева кислота, її вміст складає 38,2 %. Решту ПНЖК складають біологічно ефективні ліноленова (3,54 %), докозогексаєнова (1,0 %), арахідонова (0,7 %), ейкозопентаєнова (0,6 %) жирні кислоти. Ці кислоти забезпечують ріст і розвиток клітин шкіри, міцність та еластичність кровоносних судин, нормалізують обмін холестерину. Серед насичених жирних кислот переважає пальмітинова кислота (13,4 %).

Співвідношення НЖК:МНЖК:ПНЖК відповідно добової потреби споживання за теорією адекватного харчування [1] має становити 1:1,2:0,44. Згідно одержаних даних ліпіди пасти характеризуються високим рівнем МНЖК (1,42) і ПНЖК (1,92). За показниками співвідношення жирних кислот С18:2:С18:1 і С18:2:С18:3 паста відповідає формулі «ідеального ліпіду» [2, 3]. Співвідношення жирних кислот родин  $\omega$  3: $\omega$  6 складає 1:7, при рекомендованому 1:4-1:10 [2, 3].

**Висновок.** Паста на основі ікри прісноводної риби являється продуктом зі збалансованим жирнокислотним складом, виступає джерелом поліненасичених жирних кислот і може бути рекомендована для споживання людям із серцево-судинними захворюваннями.

#### **Література**

1. Онищенко Г. Г. Рациональное питание. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ [Электронный ресурс] / Г. Г. Онищенко – Режим доступа: [http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow\\_DocumID\\_97295.html](http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow_DocumID_97295.html).
2. Тутельян В. А. Стратегия разработки, применения и оценки эффективности биологически активных добавок к пици / В. А. Тутельян // Вопросы питания. – 1996. – С. 3-11.
3. Ципріян В. І. Гігієна харчування з основами нутриціології / В. І. Ципріян. – К. : Здоров'я, 1999. – 568 с.

## 5. Моделювання солодкої страви функціонального призначення

Ігор Ошипок, Дмитро Ярицький, Ганна Швець  
*Львівська комерційна академія*

**Вступ.** Функціональне харчування забезпечує збереження життя і здоров'я людини, так як під терміном функціональне харчування передбачають використання таких продуктів природного походження, які при щоденному застосуванні надають певну регулюючу дію на організм у цілому або на його певні системи і органи або їх функції.

**Матеріали і методи.** Функціональні властивості продуктів харчування надають інгредієнти. На сучасному етапі розвитку харчової галузі ефективно використовуються сім основних видів функціональних інгредієнтів: харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини, поліненасичені жири, олігосахариди, а також корисні мікроорганізми.

Кисіль - солодка страва, приготовлена зі свіжих і сушених фруктів і ягід, фруктово-ягідних соків, сиропів, варення, джему, молока та деяких інших продуктів і крохмалю (картопляного або кукурудзяного). Більшість киселів готується з додаванням цукру. Всі фруктово-ягідні киселі краще готувати на картопляному крохмалі, а для молочних і мигдальних киселів більше підходить кукурудзяний крохмаль. Для крохмалю найбільш характерна обволікаюча дія. Багаті крохмалем вівсяні і рисові відвари широко застосовуються у медичній практиці. В процесі термічної обробки з водою крохмаль утворює в'язкі розчини, які, потрапляючи на слизову оболонку кишечника, обволікають її практично малопроникливою для подразливих речовин плівкою. Такого роду слиз зменшує всмоктування з кишечника токсичних речовин, стимулює виведення чужорідних речовин, у тому числі солей важких металів, радіонуклідів тощо. Опубліковані дані про те, що крохмаль сприяє зниженню холестерину в крові і стимулює синтез вітаміну В<sub>6</sub> (піридоксину) бактеріями товстого кишечника, який здатний стимулювати перетворення холестерину в жирні кислоти. Крохмаль також гальмує розвиток гіперглікемії (підвищення рівня цукру в крові), так як він, з одного боку, повільно вивільняє глюкозу, з іншого - через маловивчені механізми стимулює синтез інсуліну, з допомогою якого і утилізується "зайва" глюкоза крові.

**Результати.** У виробництві киселя використаєм молочну сироватку і шрот ягід, які, як відомо, не застосовуються для подальшої переробки і вважаються відходами виробництва. Хоча, як показують дослідження, в шроті ягід після віджиму соку залишається велика частина вітамінів і мінеральних речовин. А високу харчову і біологічну цінність молочної сироватки обумовлюють не тільки вуглеводи, мінеральні речовини, ферменти, вітаміни, органічні кислоти, але і сироваткові білки, які служать додатковим джерелом аргініну, триптофану, лейцину. Крім того, за рахунок високої кислотності сироватка надає певний кислуватий смак, що дозволить не використовувати в рецептурі лимонну кислоту. Харчовий крохмаль, що входить до складу киселя, є відносно легко перетравлюваним полісахаридом, який нормалізує внутрішнє середовище товстої кишки.

**Висновок.** Виробництво швидкорозчинних гранульованих плодово-ягідних киселів з використанням молочної сироватки спрямоване на задоволення потреб широкого кола населення, для дієтичного та профілактичного харчування.

## **6. Пророщенные семена конских бобов пригодный полуфабрикат для стабилизации эмульсионных соусов**

Рена Гурбанова, Нусрат Курбанов, Эльза Омарова, Севда Бахтиярова  
*Азербайджанский государственный экономический университет, г. Баку*

Оптимизировать рецептурный состав и технологию эмульсионных соусов типа майонез возможно, благодаря вовлечению в технологический цикл производства пророщенных семян бобовых, в частности овощных (конских) бобов и растительного масла.

Установлено, что ранее в результате предложенного нами способа пророщивания семян конских бобов (*Faba vulgaris* Moench) количество незаменимых и заменимых аминокислот в них увеличивается на 25% и 40% соответственно, по сравнению с нативными семенами. Количество витаминов группы В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР и С в них также повышается. Кроме того, при развитии зародыша в семядолях активизируются различные ферменты, которые преобразуют нерастворенные соединения (часть крахмала, белок, клетчатка) растворимые (декстрины, аминокислоты, сахар и др.)

Исследуя условия и продолжительность пророщивания семян конских бобов было определено, что для этой цели оптимальная температура составляет 20-22°C, относительная влажность воздуха 90-95%, продолжительность 72 часов. За это время семена бобов набухают и увеличиваются в объеме 1,8-2 раза, в них начинают прорасти зародышевый отросток в двойном количестве с длиной до 3,5 см.

В настоящей работе, с целью установления целесообразности использования пророщенных семян конских бобов в эмульсиях типа «масло-вода», общеизвестными методами изучали эмульгирующая емкость модельных эмульсий и определена точка инверсии. Для экспериментов использовали модельные системы из пророщенных семян, измельченных до состояние пюре, которые нагревались до кипения, блендировались до получения однородной массы, отбирались образцы в зависимости от их эмульгирующей способности.

Установлено, что в модельных эмульсиях наилучшая эмульгирующая способность (емкость) имеет пюре при концентрации 55-60%. Этот факт свидетельствуют о том, что в процессе пророщивания семян происходит гидролиз крахмала с образованием декстринов, часть нерастворимых белков переходят в растворимые формы, образуются растворимые формы других нерастворимых полисахаридов, которые благодаря особенностям молекулярной структуры комплексно участвуют в роли эмульгатора и стабилизатора эмульсий, положительно влияют на процесс эмульгирования.

Было выявлено, что количество отделившейся воды после 3-х суток хранения эмульсий при 0-6°C составляет около 25%, т.е. намного меньше, чем в эмульсиях изготовленных на основе пюре из замоченных (без пророщивания) и отваренных бобов. Видимо, декстрины крахмала и пектины образованные при пророщивании одновременно с другими факторами стабилизируют процесс старения крахмала, т.е. задерживают его ретроградацию.

Таким образом, эмульсию стабилизированной с пюре из пророщенных семян конских бобов можно успешно применять для получения эмульсионных соусов типа «майонез» с улучшенными физико-химическими показателями.

## 7. Дослідження якості напівфабрикату на основі моркви та насіння гарбуза

Оксана Власенко, Вікторія Гніцевич

*Київський національний торговельно-економічний університет*

**Вступ.** Теперішній стан харчування населення, у зв'язку з розвитком технологій та несприятливим екологічним станом, не є раціональним та збалансованим. Це призводить до дефіциту в організмі нутрієнтів, необхідних для правильного функціонування організму та підтримання його в здоровому стані. Для вирішення цієї проблеми розроблений багатофункціональний напівфабрикат, для якого були використані морква, гарбузове насіння та сухе молоко, як джерело білка.

**Матеріали і методи.** При моделюванні складу напівфабрикату були використані показники амінокислотної збалансованості сумарного білка напівфабрикату, що проектується. Оптимізацію амінокислотного складу білків здійснювали за допомогою комп'ютерного моделювання. Дослідження хімічного складу проводили за стандартними методиками.

**Результати.** В результаті математичного моделювання була розроблена оптимальна рецептура напівфабрикату при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: морква свіжа – 69...77; сухе знежирене молоко – 10; насіння гарбуза – 12...20. Розроблений напівфабрикат являє собою пюреподібну масу з вмістом сухих речовин 80...85%. До складу сухого залишку напівфабрикату входять білки, вуглеводи, мінеральні речовини. Особливо слід відмітити високий вміст ніацину, що бере участь у процесах тканинного дихання і сприятливого засвоєння білків, а також регулює нервову діяльність та функції органів травлення. А в складі білків напівфабрикату виявлено, що лімітуючими амінокислотами є валін, ізолейцин, лейцин, а рівень всіх інших незамінних амінокислот близький до стандарту ФАО/ВООЗ, що свідчить про високу біологічну цінність продукту.

Жирнокислотний склад ліпідів розробленого напівфабрикату представлений насиченими і ненасиченими жирними кислотами. Встановлено, що серед ненасичених жирних кислот домінуючими є поліненасичена лінолева кислота (36,51%) та мононенасичена олеїнова (31,50%). Органолептичні показники напівфабрикату мають високі значення, смак та запах страв з використанням напівфабрикату стає більш приємним та вираженим. Ще одним важливим чинником при дослідженні якості напівфабрикату, є визначення змін, що відбуваються з ним при зберіганні. За даними органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників, встановлено, що при зберіганні при температурі -18...-20°C у поліетиленовій герметичній тарі протягом 6 місяців, напівфабрикат не втрачає свої властивості.

**Висновки.** Таким чином, проведений аналіз харчової та біологічної цінності напівфабрикату можна стверджувати, що поєднання насіння гарбуза голонасінного з морквою та додаванням сухого молока дозволить отримати функціональний напівфабрикат, який знайде широке використання в технології продукції ресторанного господарства, дозволить розширити асортимент страв та виробів оздоровчої дії.

## 8. Нова фруктово-горіхова начинка для борошняних кондитерських виробів

Катерина Алтуніна, Надія Івчук

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ** Борошняні кондитерські вироби – це вироби, що мають приємний смак та аромат, привабливий зовнішній вигляд, а вироби з начинкою здатні справляти особливо неповторне враження при споживанні. Начинки у кондитерських виробках можуть бути різного хімічного складу, форми та смаку, але особливо цінними є ті, які разом із задоволенням здатні приносити користь людині, збагачувати раціон біологічно активними речовинами.

**Матеріали та методи** Для виготовлення фруктово-горіхової начинки обрали плоди хурми та ядра горіха волоського. Аналіз харчової цінності фруктово-горіхової начинки проводили за інтегральним скором. Органолептичні та структурно-механічні властивості начинки визначили за загальноприйнятими методиками.

**Результати.** Метою дослідження є розроблення рецептури фруктово-горіхової начинки і аналіз її харчової та біологічної цінності.

Субтропічну хурму відносять до рослин, багатих на біологічно активні речовини. В зрілих плодах високий вміст простих вуглеводів, які і надають їй солодкого смаку. Плоди хурми багаті таким макроелементами як калій, кальцій, магній, фосфор, і такими мікроелементами як залізо та йод. Вітамінний склад плодів представлений аскорбіною кислотою, а також  $\beta$ -каротином і іншими каротиноїдами.

Плоди горіха волоського – цінний лікувально-дієтичний продукт. За вмістом цінних поживних речовин горіх займає одне із перших місць серед плодів та інших рослин. 100 г ядер грецьких горіхів (20 шт.) – забезпечують мінімальну добову потребу людини в жирі та білку. З горіхами в організм надходять різноманітні вітаміни – групи В (сприяють нормалізації функціонування нервової системи), природний антиоксидант  $\alpha$ -токоферол (Е) (забезпечує профілактику атеросклерозу).

Легкозасвоювані білки ядер грецького горіха можуть служити додатковим джерелом амінокислот в харчуванні, особливо аргініну, вміст якого в них значно вищий, ніж в інших горіхах. Ядра зрілих горіхів рекомендують для дієтичного відновлювального харчування після тривалої хвороби, хронічних отруєнь важкими металами (арсен тощо), при анемії, хворобах серцево-судинної системи.

У результаті проведених досліджень було розроблено рецептуру «Фруктово-горіхової начинки» яка мала наступний компонентний склад, %: хурма 60,0; волоський горіх 35,0; модифікований крохмаль 5,0.

Ступінь забезпечення добової потреби в макро- та мікронутрієнтах за рахунок споживання 100г фруктово-горіхової начинки: білки – 6,37%, жири – 67,65%, вуглеводи – 6,68%. Максимальний ступінь забезпечення добової потреби у мінеральних речовинах склав для F - 31,97%, Mg - 29,40%, J - 20,60%, P - 18,87%, Fe - 18,15%, Ca - 11,05%, Zn - 7,50%. Добова потреба у вітамінах E, C, B<sub>6</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, PP забезпечується на 53,67%, 44,26%, 15,56%, 11,15%, 3,97% та 2,30%, відповідно. Енергетична цінність фруктово-горіхової композиції складає 324,37 кКал.

**Висновки.** Використання фруктово-горіхової композиції дозволяє комплементарно впливати на хімічний склад борошняних кондитерських виробів і збільшити в них вміст життєво необхідних речовин.

## 9. О некоторых вопросах применения хлебопекарных улучшителей для регулирования качества муки в местных условиях производства

Шахла Юсифзаде, Махлуга Искендерова, Зульфья Гасанова  
*Азербайджанский государственный экономический университет, г. Баку*

Рассматривая целесообразность применения хлебопекарных улучшителей в Азербайджанской хлебопечении, необходимо учитывать отечественную реальность: т. е. проблемы качества муки, отечественные технологии, традиционные вкусы населения и, конечно, новые тенденции производства продуктов питания.

В рецептуры современных комплексных хлебопекарных улучшителей входят: улучшители окислительного действия (аскорбиновая кислота, ферментный препарат глюкозооксидаза, ферментативно-активная соевая мука в качестве источника липоксигеназы и др.); ферментные препараты (амилазы, пентозаназы, протеазы и др.), а также ферментативно-активное сырье - солод и др., минеральные соли; эмульгаторы; ингибиторы развития плесеней и возбудителей картофельной болезни хлеба; наполнители (пшеничная мука, соевая мука и др.) и т.д.

Комплексные хлебопекарные улучшители применяются для ускорения технологического процесса, для хлебобулочных изделий со средними и пониженными технологическими свойствами (слабой и крепкой клейковиной), сдобных, мелкоштучных изделий, замороженных полуфабрикатов, изделий из слоеного теста с пониженным содержанием сахара и жира и даже для корректировки муки на мельницах.

Теоретически все предлагаемые на рынке хлебопекарные улучшители безвредны, так как их реализация, а в случае отечественных добавок и производство, осуществляется по разрешению Минздрава Азербайджана. Практически - это вопрос порядочности производителей, поскольку до настоящего времени в республике нет единых стандартов на методы определения тех или иных компонентов улучшителей.

Установлено, что улучшители окислительного действия укрепляют клейковину, увеличивают газодерживающую способность и тем самым повышают способность теста к машинной обработке и стабильность его в расстойке, снижают расплываемость тестовых заготовок, повышают объем хлеба и т. д. Однако, довольно трудно с достоверностью установить конкретные причины, которыми в каждом отдельном случае обуславливается различное состояние теста и влияние улучшителя.

Улучшители обязательно нужны:

- при традиционных технологиях и использовании муки с показателями качества, соответствующими требованиям ГОСТа 26574-85, и выработке хлеба с увеличенным сроком хранения;
- при интенсивной холодной технологии, предусматривающей тестоприготовление без брожения или с непродолжительной отлежкой теста после замеса, применение повышенного количества дрожжей, воды пониженной температуры;
- для специальных технологий, например, предусматривающих использование холода;
- при выработке определенных сортов хлебобулочных изделий, например, булочек для гамбургеров и др.;
- весьма целесообразны при опарном, безопарном и других способах тестоприготовления и использовании муки с пониженными хлебопекарными свойствами.

Учитывая все это, разнообразие и разносторонности применения хлебопекарных улучшителей, отсутствие своего производства последних в республике, специфики технологии вырабатываемых национальных изделий и ассортимента основного и вспомогательного сырья в местных условиях, целесообразно по нашему мнению, разработать дополнительные рекомендации по использованию улучшителей муки для местных производителей.



## 10. Using of flavoring composition with honey, ginger and flax in the smoothies technology with high biological value

Oksana Vitryak, Lyubov Tkachenko

*Kyiv National University of Trade and Economics, Ukraine*

**Introduction.** Unfortunately, in recent years the quality of Ukrainian population nutrition has become worse and this trend continues. It is possible to improve the functioning of the organism to enhance adaptation and overall quality of life by enriching of population ration with food products that have high biological value. Based on the foregoing, smoothies are promising beverages of healthy nutrition and they are popular among different groups of population. These beverages are source of dietary fiber, organic acids, mineral compounds, polyphenolic substances, carotenoids, etc; they are characterized with good taste, ease of preparation and consumption.

Adding such ingredients as floral honey, ginger root and flax seeds will significantly improve the biological value of the smoothies that will have a positive impact for population health.

**Materials and methods.** Technology smoothies with honey, ginger root and flax seeds are objects of research. Drinking yogurt (1.5% fat), banana and apple were chosen as the basis for research. Flavoring composition, which consist of crumbled ginger root; flower honey (ГОСТ 19792-2001) manufactured by “Bartnik Ltd”; crushed flax seeds (ДСТУ 67:2008) manufactured by “Ahrosilprom Ltd” was added. We used physical and chemical and sensory methods for determining the quality of control and experimental samples; mathematical methods of experimental data processing and computer simulations.

**Results and discussion.** Preliminary researches have established the optimal ratio of flavoring composition ingredients, such as, flower honey, ginger root and seed flax, which was 1:1:1. To create model food compositions of smoothies were taken different concentrations of the ingredients (for example, 4 %, 6 %, 8 %) in determined ratio.

It was established that the sample with a concentration of flavoring composition 6% had the best organoleptic properties, in addition it had improved taste with slightly sour and sweet and pungent aftertaste. According to the research results, the technological scheme of smoothie «Vitamil» was developed.

Chemical composition of developed smoothie was analyzed; nutritional, biological value and complex indicator of quality were calculated. A significant increase of vitamins and minerals amount in the experimental samples, namely 2-3 times were established; content of linoleic and linolenic fatty acids increased by 7 and 12 times respectively. Consequently, the consumption of the developed smoothies permits to provide daily need of man in polyunsaturated fatty acids, namely omega-3 in 39%, omega-6 - 42%, and vitamin B<sub>6</sub> - by 11.1%, vitamin C - 9.5%, manganese - 9.1%, potassium - 12.2% and other minerals on average 5-10%. Developed beverage has a high nutritional and biological value.

**Conclusions.** Designed smoothie with added flavoring composition: honey, ginger root and flax seed has a high content of polyunsaturated fatty acids, minerals and vitamins together with high organoleptic characteristics. Smoothie «Vitamil» is recommended for implementation at the restaurant business with the purpose of range extension of the diet beverages for healthy nutrition.

## 11. Дослідження способів перероблення ягід журавлини для виробництва натуральних збагачувачів кисломолочних напоїв

Ірина Кожухівська, Наталія Стеценко  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Харчування є основною біологічною потребою людини. Харчування суттєво впливає на стан здоров'я, працездатність та тривалість життя людини. До функціональних продуктів відносяться продукти, які виявляють позитивну дію на здоров'я людини при їх регулярному вживанні в ефективних дозах. Сучасний ринок функціональних продуктів більш ніж на 50% представлений молочною продукцією. Функціональні властивості молока та продуктів його перероблення можуть бути підвищені додаванням вітамінів, мінеральних сполук, харчових волокон, тому актуальною є розробка нових функціональних продуктів на молочної основі для різних груп споживачів.

**Матеріали і методи.** Використання журавлини в якості джерела функціональних інгредієнтів має ряд переваг та важливих фізіологічних властивостей. Йогурт, збагачений продуктами перероблення ягід журавлини, містить комплекс речовин антиоксидантної дії – вітаміни С, Е, фенольні сполуки, що забезпечують захист організму людини від руйнівної дії вільних радикалів, профілактику серцево-судинних та онкологічних захворювань.

**Результати.** Аналіз існуючого ринку продовольчих товарів України свідчить про те, що з кожним роком зростає питома вага різних видів напівфабрикатів, серед яких суттєве місце належить порошкам та замороженим напівфабрикатам, тому ми досліджували вплив процесів сушіння та заморожування на біохімічний склад плодів журавлини.

Встановлено, що порошок з ягід журавлини містить 6,1 г пектинових речовин на 100 г сухих речовин. У замороженій сировині 57 % загальної кількості пектинових речовин припадає на розчинний пектин.

Вміст аскорбінової кислоти в ягодах журавлини складає 30 мг на 100 г продукту. Втрати вітаміну С при заморожуванні сировини склали 13,3%, а при висушуванні за температури 50 °С – майже 60%.

Фенольні сполуки в журавлині представлені значною кількістю танінів та флавоноїдів – антоціанів, катехинів, лейкоантоціанів, які покращують еластичність кровоносних судин і здатні регулювати проникність їх стінок, запобігаючи склеротичним ураженням. Експериментально встановлено, що загальний вміст фенольних сполук в ягодах журавлини складає 720,1 мг%, а в порошок з журавлини – 2277,5 мг%.

Для збагачення йогурту можна використовувати як пюре з ягід журавлини, так і порошок, тому було розроблено принципово-технологічні схеми отримання обох функціональних інгредієнтів, а також встановлено оптимальні технологічні параметри процесів.

**Висновки.** За розрахунком харчової цінності визначено, що масова частка збагачувача може складати від 7 до 15%. Дослідження впливу напівфабрикатів з ягід журавлини на фізико-хімічні властивості збагачених йогуртів показали, що оптимальна кількість внесення пюре складає 10%, а порошку – 12%. При вживанні 350 г йогуртів з журавлиною добові потреби у калії, кальції, магнії та залізі забезпечуються на 18...44%, у вітаміні В<sub>2</sub> на 25%, а у вітаміні С – на 13,5%. Термін зберігання готових продуктів – 10 діб.

## 12. Оценка антимикробного действия препаратов из различных частей каллизии душистой (*Callisia fragrans* Wood)

Нусрат Курбанов<sup>1</sup>, Мехрибан Юсифова<sup>1</sup>, Лала Кулиева<sup>1</sup>, Нармин Гасанзаде<sup>2</sup>

1 - Азербайджанский государственный экономический университет

2 - Государственный клинический Центр № 1, г. Баку

Поиск и использование нетрадиционных источников лекарственных и пряно-ароматических растений в производстве продуктов питания в последние годы приобрело широкую популярность. Это связано, прежде всего наличием и иммуномодулирующим свойством разнообразных биологически активных веществ (БАВ), в их составе, которые обуславливают возможность применения этих растений в качестве функциональных компонентов пищевых систем.

К таким растения в перспективе можно отнести каллизии душистой (*Callisia fragrans* Wood), которого из-за уникального лечебного действия в народе называют еще золотым усом или домашней женьшенью. В народной медицине России и других стран СНГ золотой ус приобрел свою популярность благодаря опытам русского целителя В.Огаркова и научным исследованиям в области фармацевтики со стороны современных исследователей в Иркутском Медицинском Институте под руководством профессора Семенова, ученых в Пятигорской Медицинской Фармацевтической Академии и серьезных университетах Америки и Канады.

Показано, что все наземные части растения оказывают мощный положительный эффект при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта и кроветворения, при наружных повреждениях, болезнях обмена веществ, включая сахарный диабет и ожирение, другие болезни у людей.

Все это, ученые объясняют стимулирующим эффектом содержащихся в них БАВ, а именно полифенолов, и других веществ, которые одновременно обладают антимикробной активностью.

Вместе с тем, в научной литературе сведения об антимикробной, антиоксидантной, иммуномодулирующей активности и других свойств препаратов золотого уса в составе пищевых полуфабрикатов и других пищевых систем либо ограничены или же полностью отсутствуют.

Цель настоящих исследований - определить чувствительность отдельных представителей кокков и палочковидной микрофлоры к сокам, спиртовой настойки и масляным водным экстрактам продуктов переработки из наземных частей золотого уса.

Определение антимикробной активности сока из побегов и листьев, а также спиртовой настойки из сухих выжимок побегов, масляного экстракта из листьев золотого уса проводили с применением общеизвестного чашечного метода. В качестве тест-организмов использовали культуры *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus mezentericus* и *Aktinomices bovis*.

Для этого, к 2мл сока и экстрактов полученных из каждого вышеуказанных образцов каллизии душистой в отдельности, добавили по 0,1 мл тест культуры и путем встряхивания их хорошо смешивали и инкубировали.

Концентрация бактериальных культур в 1мл составляла  $1 \times 10^6$  микробных клеток.

В контрольных вариантах вместе спиртовой настойки, сока и экстрактов был использован стерильная дистиллированная вода.

езультаты исследования представлены в нижеследующей таблице.

Таблица 1

Антимикробная активность препаратов из наземных частей каллизии в течение 4-х суток

Наименование микроорганизмов	Количество микроорганизмов, КОЕ/г			
	Образцы из каллизии душистой			
	Спиртовая настойка из побегов	Сок из побегов	Сок из листьев	Масляный экстракт
<i>Bacillus subtilis</i>	-	16	32	60
<i>Bacillus cereus</i>	-	12	26	44
<i>Bacillus mezentericus</i>	-	10	22	39
<i>Aktinomices bovis</i>	-	8	1	3

Как видно, из данных таблицы все наземные части растения чувствительны к определяемым микроорганизмам. Среди них, самыми сильными можно считать спиртовую настойки и сока из побегов (усов) растения. Все это позволяет рекомендовать указанные препараты в качестве антибактериальной добавки для использования в пищевых системах.

### 13. Використання напівфабрикату з ягід обліпихи та пряно-ароматичної сировини у технології кулінарної продукції

Віта Горбач, Тетяна Юдіна

*Київський національний торговельно-економічний університет*

**Вступ.** Здоров'я сучасної людини значною мірою визначається характером, рівнем та структурою харчування. У щоденному раціоні споживачів існує дефіцит вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон та інших нутрієнтів, що призводить до зниження імунного статусу населення та опірності організму до захворювання і несприятливих факторів довкілля. Тому обґрунтування технології напівфабрикату з ягід обліпихи і пряно-ароматичної сировини та визначення напрямів його використання у технологіях кулінарної продукції є актуальним завданням, розв'язання якого дозволить розширити асортимент страв з підвищеною харчовою і біологічною цінністю та одержати продукцію з заданими функціональними властивостями.

**Матеріали і методи.** У роботі використані сучасні методи та стандартні методики, що дозволяють надати характеристику хімічного складу, біологічної цінності, фізико-хімічних, функціонально-технологічних, та органолептичних властивостей сировини та готової продукції.

**Результати.** На підставі серії попередніх експериментів та з урахуванням відомостей, що містяться в науково-технічній літературі, було розроблено технологічну схему одержання напівфабрикату з ягід обліпихи та пряно-ароматичної сировини. У розробленій технології передбачено введення до складу напівфабрикату у визначеному співвідношенні суміші пряно-ароматичної сировини (імбир, кардамон, м'ята кучерява) в поєднанні з ягодами обліпихи для отримання якісних смакових та лікувальних властивостей нового напівфабрикату.

У м'якоті плодів обліпихи міститься велика кількість органічних кислот, цукру, вітамінів групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР), вітаміни С, Е, каротиноїди. Олія обліпихи, яка міститься в плодах і досягає концентрації 40%, використовується при авітамінозі, для підвищення імунітету. В ягодах обліпихи міститься аскорбінова кислота, яка не значно руйнується при обробці ягід, тому лікувальні властивості обліпихи тільки збільшуються. Олейнова кислота, що міститься в обліписі підвищує тонус організму, знижує тиск і відновлює циркуляцію крові. Напівфабрикат з ягід обліпихи та пряно-ароматичної сировини може бути використаний для приготування соусів, десертних страв, як основа напоїв, лимонадів, смузі та ін. Відповідно до обраних напрямів використання напівфабрикату розроблено понад 20 окремих технологій страві напоїв, зокрема, технологія виробництва смузі «Самарканд».

**Висновки.** Аналіз харчової цінності смузі «Самарканд» з додаванням напівфабрикату з ягід обліпихи та пряно-ароматичної свідчить, що розроблений напій за хімічним складом більш якісний за контроль (смузі з полуницею). Хімічний склад нового продукту покращився за рахунок збільшення вмісту органічних кислот, калію, магнію, фосфору, вітамінів В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, РР. Таким чином, використання напівфабрикату із ягід обліпихи та пряно-ароматичної суміші у технологіях кулінарної продукції дозволить розширити асортимент страв та напоїв оздоровчої дії з підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

#### 14. Полуфабрикаты из мяса баранины с добавлением шрота грецких орехов

Ирина Грумеза, Ион Скрипкарь, Анжела Гудима, Геннадий Коев, Артур Макарь  
*Технический Университет Молдовы*  
*Научно-практический институт виноградарство плодоводство*  
*и пищевых технологий, Молдова*

В Республике Молдова - „мичь” - популярный мясной охлажденный полуфабрикат - это батончики из рубленого мяса диаметром 3-3,5см, длиной 8-10см.

В работе представлены результаты изучения возможности использования шрота грецких орехов в производстве охлажденных мясных рубленых полуфабрикатов из мяса баранины типа „мичь”.

Состав рецептур: мясо баранчиков – возраст 6 мес., шрот грецких орехов после холодного отжима масла, поваренная соль, черный перец, чеснок, сода и вода.

Фарш готовили в лабораторной фаршемешалке KitchenAid, затем моделировали в форме батончиков, фасовали в полимерные лотки, герметизировали в термоусадочной пленке и закладывали на хранение при  $0\div+4^{\circ}\text{C}$  в течение 96 часов. В опытных образцах определяли содержание влаги, соли, активности воды, вододерживающую способность (ВУС), изменение рН стандартными методами.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. Изменение физико-химических показателей „мичь” при хранении  $0\div+4^{\circ}\text{C}$

Наименование продукта	Срок хранения, час	Массовая доля влаги W, %	Связывающая способность воды, ВУС, %	Активность воды $a_w$	Значение рН	Массовая доля соли, %
1.Проба контроль – „мичь” из мяса баранины	0	76,69	44,37	0,967	5,80	0,69
	24	69,37	43,20	0,965	5,82	0,64
	48	68,92	41,02	0,967	5,85	0,63
	96	57,88	31,62	0,967	5,85	0,63
„Мичь” из мяса баранины с добавлением шрота грецкого ореха						
2. 5 %	0	76,37	45,34	0,968	5,94	0,69
	24	66,78	42,30	0,968	6,06	0,64
	48	74,50	54,74	0,966	6,19	0,64
	96	49,67	31,35	0,966	6,24	0,63
3. 10 %	0	76,17	53,24	0,967	5,85	0,69
	24	65,67	44,68	0,970	6,19	0,64
	48	68,54	48,72	0,967	6,31	0,64
	96	50,67	33,74	0,966	6,26	0,64
4. 15 %	0	75,60	54,27	0,965	5,95	0,70
	24	70,59	55,16	0,966	6,29	0,64
	48	68,56	54,83	0,966	6,16	0,64
	96	58,88	46,06	0,966	6,29	0,64

**Выводы.** - использование шрота грецких орехов в рецептурах полуфабрикатов из мяса баранины „мичь” способствует увеличению ВУС фарша;

- добавление шрота грецких орехов сопровождается увеличением значений рН фарша от 5,83 до 6,17 в соответствии с увеличением содержания шрота от 5 до 15%;
- активность воды и массовая доля соли практически не меняются в процессе хранения при  $0\div+4^{\circ}\text{C}$  в течении 4 суток;
- органолептическая оценка образцов „мичь” с добавлением шрота грецких орехов свидетельствует о значительном снижении характерного запаха мяса баранины и приобретения полуфабрикатами благородного аромата ядра грецкого ореха.

## 15. Розроблення рецептури фруктово-горіхових батончиків оздоровчого призначення

Наталія Андрейченко, Наталія Стеценко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Стратегія розвитку харчової промисловості України спрямована на забезпечення населення якісними харчовими продуктами в обсягах та асортименті, необхідних для формування правильного, всебічно збалансованого раціону харчування на рівні фізіологічно рекомендованих норм споживання. Використання рослинної сировини, зокрема горіхів, насіння, продуктів перероблення фруктів та овочів дають можливість корегувати сезонні коливання в споживанні натуральних рослинних продуктів, забезпечувати населення повноцінним харчуванням, підвищувати або знижувати калорійність продукції, підвищувати харчову цінність і засвоюваність біологічно активних сполук отриманих продуктів. У зв'язку з цим актуальним є розроблення науково обґрунтованих способів і технологій виробництва широкого асортименту харчової продукції функціональної спрямованості з фруктів та овочів для поліпшення структури харчування населення.

**Матеріали і методи.** При розробленні рецептури фруктово-горіхових батончиків оздоровчого призначення використовували розрахункові методи оцінки харчової та біологічної цінності харчових продуктів. В якості складників рецептури батончиків обрано курагу, цукати моркви, волоські горіхи, насіння соняшнику та кокосову стружку.

**Результати.** Оптимізація переліку харчових інгредієнтів, які використовуються при виробництві нового продукту, та визначення оптимального співвідношення масових часток здійснені з метою досягнення балансу їх нутрієнтного складу і, як наслідок, забезпечення захисту організму людини від несприятливих чинників навколишнього середовища та профілактики найбільш розповсюджених захворювань.

Шляхом комп'ютерного моделювання встановлено оптимальне співвідношення масових часток обраних видів сировини. За рахунок споживання батончику масою 75 г добові потреби людини можуть забезпечені на рівні від 10 до 50% в таких важливих і дефіцитних нутрієнтах, поліненасичені жирні кислоти, кальцій, калій, магній, залізо,  $\beta$ -каротин, вітамін Е.

Відомо, що калорійність батончиків-мюслі та подібних видів продукції забезпечується в основному за рахунок структуроутворюючих основ: жирів та патоки, які використовуються як зв'язуючі компоненти. Кондитерські жири – це одне з основних джерел транс-ізомерів у харчуванні людини. Вони негативно впливають на стан здоров'я людини, викликаючи розлади в роботі шлунково-кишкового тракту та провокуючи появу злоякісних утворень. Тому використання обраних видів сировини, які забезпечують потрібну структуру батончиків без додавання кондитерських жирів, дозволяє створити безпечний продукт з подовженим терміном зберігання.

**Висновки.** Результати розробки дозволяють запропонувати споживачу удосконалений безпечний продукт, який відрізняється високою харчовою та біологічною цінністю, використанням виключно натуральної сировини, відсутністю харчових добавок, наявністю оригінальних та гармонійних органолептичних властивостей. Батончик рекомендований для дорослого населення, підлітків, а також спецконтингентів: військовослужбовців, туристів, спортсменів тощо.

## 16. Разработка рецептуры заварных пряников, изготовленных с частичной заменой углеводов на эссенциальные пищевые микронутриенты концентрата

Аббасбейли Гюлниса, Омарова Элза, Кязимова Ильхама, Магеррамова Севиндж  
*Азербайджанский Государственный Экономический Университет, г.Баку*

**Введение.** Одним из наиболее перспективных направлений в обеспечении адекватного питания населения является производство функциональных продуктов с заданными свойствами, т.е. продуктов, обогащенных эссенциальными пищевыми веществами и микронутриентами. Для производства пряников с добавленной пищевой ценностью нами было рекомендовано их обогащение растительными овощными концентратами с высоким содержанием природных эссенциальных нутриентов.

**Материалы и методы.** Наиболее перспективным и содержащим уникальный комплекс биологически активных ингредиентов является полученный нами сухой концентрат из мелкоплодных сортов томата типа «Черри», которые являются дикими и полукультурными подвидами мелкоплодных сортов и отличаются высоким содержанием сухих веществ, витаминов и других биологически ценных компонентов, обладают высоким биологическим потенциалом. Мелкоплодные томаты после удаления кожуры были высушены конвективным вакуум-импульсным способом до влажности сухого концентрата 90-92 %. Затем сушеный продукт измельчали до получения мелкодисперсного однородного порошка.

**Результаты.** В результате исследований 10 сортов мелкоплодных томатов, был выделен наиболее перспективный сорт «Черри», который отличался высокой урожайностью, отличными органолептическими характеристиками и высоким содержанием БАВ. Установлено, что все опытные образцы пряников по форме и состоянию поверхности соответствовали требованиям ГОСТ, исключением были образцы с дозировкой порошка 12 %. При увеличении концентрации вносимого сухого препарата от 5 до 9 % отмечалось высокое качество пряников: форма при выпечке оставалась круглой, без деформаций, поверхность гладкая без трещин. Цвет с увеличением дозы порошка изменялся от светло-желтого до привлекательного темно-желтого с золотистым оттенком. Отмечена равномерная пористость с преобладанием пор средней величины. Изделия на поперечном срезе не имели признаков закала и следов непромеса, мякиш был плотный, упругий. Пряники имели приятный запах и вкус. При добавлении 7-9 % томатного порошка изделия получались с более рассыпчатой консистенцией, чем в контроле и в образцах с добавлением 5 % концентрата, так как порошок обладает большей способностью к набуханию, а также низкой склонностью к ретроградации, в результате чего изделия длительное время сохраняли свежесть. Увеличение концентрации препарата с 9 до 12 % приводило к появлению шероховатой поверхности и трещинам, на изломе появлялась неравномерная пористость с преобладанием пор. Сравнительный анализ позволил установить, что качество пряников по физико-химическим показателям с добавками томатного порошка в заварку было более высоким, чем при внесении его в тесто при одних и тех же дозировках.

**Выводы.** Разработана рецептура и изучены потребительские характеристики заварных пряников, изготовленных с частичной заменой углеводов на эссенциальные пищевые микронутриенты концентрата. Проведенные исследования позволили установить оптимальное соотношение при замене сахара сухим концентратом мелкоплодных томатов, которое соответствовало 7–9 % по сухому веществу.



## 17. Использование сушеного порошка, полученного из плодов в производстве хлебобулочных изделий

Мехрибан Юсифова, Эльза Омарова, Афиля Курбанова, Мехрибан Магеррамова  
*Азербайджанского Государственного Экономического Университета, г. Баку*

**Введение.** В Азербайджанской Республике пшеничная мука является основным сырьем для хлебобулочных изделий. Одним из путей решения является вовлечение в хозяйственный оборот экологически безопасных нетрадиционных сырьевых ресурсов растительного происхождения, чтоб соответствовало физиологическим потребностям организма.

С этих позиций перспективными обогащающими добавками к хлебобулочным и мучным кондитерским изделиям могут явиться порошки, получаемые из ягод и семян дикорастущих растений, обладающих широким спектром физиологического действия, благодаря богатому набору биологически активных веществ.

**Материалы и методы.** Учитывая тот факт, что во флору Азербайджана входит много дикорастущих плодовых растений (1), в представленной работе попытались уточнить возможности использования таких растений в хлебопечении.(4, 6, 8). Штаммы дрожжей (*Sacharomyces cerevicea* М – 15) были выделены (6) нами в чистую культуру из прессованной дрожжевой массы, которая используется в хлебопечении в условиях Азербайджана.

**Результаты.** Для достижения поставленной цели использовали сушеный порошок, полученный из плодов таких растений, как груша айва, ежевика, смородина и другие, которые являются дикорастущими и входят во флору Азербайджана.

Свежие плоды и ягоды являются сезонным продуктом, для обогащения изделий использовали порошкообразные полуфабрикаты, которые более удобны для применения по сравнению с другими видами пищевых продуктов, обладают высокой пищевой ценностью, биохимической стабильностью при хранении, вследствие низкой влажности и занимают меньший объем при транспартировке. Кроме того, ресурсы названных растений достаточны, чтобы использовать их в большом количестве. Получение порошка проводилось в такой последовательности:

- сбор плодов ( в зависимости от созревания плода, работы проводились в сентябре и октябре)

- высушивание под солнцем ( начали после сбора растительного материала, и высушивание продолжалось в течение 305 суток)

- измельчение в лабораторной мельнице до вида порошка (сушеные растительные материалы измельчали тогда, когда их визуалью можно было считать воздушно-сухими).

**Выводы.** Исследование химического составов полученных порошков показало, что в их состав входят почти все вещества, которые необходимы для культивирования дрожжей с целью получения биомассы, хотя при этом они между собой значительно отличаются по количественным показателям исследуемых веществ. Например, в составе смородины количество общго сахара составляло 13,4 %, пектина – 10,1%, белков – 10,4 % и крахмала – 8,1%. Аналогичные показатели у груши составляли 18,6%, 5,4%, 7,6% и 6,5%, соответственно.

Таким образом, полученные результаты показали, что плоды дикорастущих растений, входящие во флору Азербайджана и имеющие достаточные запасы, могут использоваться в качестве питательного вещества для культивирования дрожжей.

## 18. Наукове обґрунтування доцільності використання насіння овочевих культур для виробництва м'ясних продуктів для харчування військовослужбовців

Лілія Мошенська, Наталія Стеценко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На сьогодні у харчовій галузі відзначається тенденція щодо створення нової харчової продукції, основою якої є системний підхід та врахування багатьох чинників: медико-біологічних, технологічних, соціальних, економічних.

Головною умовою підтримання здоров'я, працездатності та активного довголіття людини є повноцінне і регулярне постачання організму всіма необхідними харчовими речовинами [1]. Встановлено, що вплив таких негативних чинників, як підвищені нервово-емоційні та фізичні навантаження на тлі нестійких параметрів довкілля, призводять до посилення катаболізму білків, вітамінів та інших життєво важливих нутрієнтів. Така ситуація особливо характерна для військовослужбовців, передусім тих, які перебувають безпосередньо в зоні бойових дій.

Метою роботи є вибір та обґрунтування доцільності використання насіння овочевих та олійних культур для виробництва м'ясних консервів, призначених для харчування військовослужбовців.

**Матеріали та методи.** М'ясо передусім є джерелом незамінних амінокислот, які мають фізіологічно функціональні властивості. В якості харчового середовища для створення продуктів для військовослужбовців обрано яловичину, яка є доступною з точки зору вартості та за обсягами виробництва на ринку України.

Для повноцінного харчування військовослужбовців потрібні в достатній кількості не тільки повноцінні білки, що присутні в яловичині, а й харчові волокна, які повністю відсутні в м'ясі, вітаміни, мінеральні речовини. Тому для збагачення м'ясних консервів було обрано таку рослинну сировину, яка буде не тільки джерелом вуглеводів, але й вітамінів та мінеральних речовин: насіння гірчиці, насіння кунжуту та насіння соняшнику.

Харчову та біологічну цінність різних видів насіння, яловичини та збагаченого продукту оцінювали розрахунковим методом з використанням формул матеріального балансу та інтегрального СКОРУ.

**Результати.** Встановлено, що всі функціональні інгредієнти містять повноцінний збалансований білок, який характеризується наявністю всіх незамінних амінокислот.

Внаслідок збагачення м'ясного продукту насінням гірчиці, кунжуту та соняшника ступінь забезпечення добових потреб в певних нутрієнтах становить, %: білок – 23, Са – 12, Mg – 19, Fe – 14, Zn – 16, К – 13,7, вітамін Е – 37, вітамін В12 – 73, вітамін В5 – 30, В6 – 19. Енергетична цінність консерви внаслідок збагачення збільшилася на 20 ккал.

**Висновки.** Насіння гірчиці, кунжуту та соняшнику є цінними функціональними інгредієнтами для збагачення м'ясних консервів для військовослужбовців, оскільки ступінь забезпечення добових потреб в багатьох нутрієнтах при вживанні рекомендованої норми нового продукту становить від 10 до 50 %.

### Література

1. Danik, M. Funkcional Foods and Chronic Diseases: Science and Practice / Danik M. , Martirosyan// Oxford Food Science Publisher. - 2011. – №3. – Р. 120.
2. Устинова, А.В. Мясо-растительные продукты для энтерального питания детей раннего возраста / А.В. Устинова, А.С. Дыдыкин, Н.Е. Белякина // Мясная индустрия. - 2005. - № 11. - С. 60-63.

## 20. Функциональные свойства шрота из грецких орехов (*Junglas regia L.*)

Ион Скрипкарь, Артур Макарь  
Технический Университет Молдовы, Кишинев

Шроты представляют собой продукты, полученные после извлечения масла из ядра орехов. Шроты характеризуется тем, что являются продукт с высоким содержанием белка (до 50%), пищевых волокон и низким содержанием жира, который составляет от 5 до 10%. В шроте содержатся большое количество жирных ,  $\omega$ -3,  $\omega$ -6 кислот, минеральных веществ, витаминов группы В (В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>), С, D, Е.

В качестве материала, используемого для исследования, служил шрот из грецких орехов с содержанием жира 40 %, 15 % и 5 %, остающегося после холодного прессования масла из грецких орехов.

Для установления функциональных свойств шрота определили его способность к гидратации, метод которой основан на определение количества воды, которое может адсорбировать шрот. Влагоудерживающую и жирудерживающую способность, эмульгирующую способность определяли по максимальное количество масла, которое было введено в белок коллоидной системы до стратификации фаз; стабильность эмульсии .

Для получения мясных продуктов с добавлением шрота из грецких орехов с хорошей консистенцией, сочностью, текстурой необходимо знать, все основные функциональные свойства шрота в зависимости от содержания липидов, оставшегося после холодного прессования масла.

Таблица 1.  
Функциональные свойства шрота из грецких орехов в соответствии от содержанием липидов

Наименование	СГ, %	ВУС, %	ЖУС, %	ЭС, мл/г	СЭ, %
Шрот с 40 % жира	238,86	109,97	214,89	1,51	24,46
Шрот с 15 % жира	439,11	227,18	244,74	5,25	31,85
Шрот с 5 % жира	626,79	352,82	306,22	8,13	43,10

Содержание липидов значительно влияют на функциональные свойства шрота. Из табл. 1, видно, что способность гидратации в образец с 40 % жира составляет 238,86 % в образце с 15 % жира увеличивается до 439,11 % и образец с 5 % имеет наилучшую способность гидратировати воду до 626,79 %. Установлено что влагоудерживающая (ВУС) и жирудерживающая (ЖУС), способность, самое большое в образце шрота с 5 % жира (ВУС – 352,82 % и ЖУС – 306,22 %). Образец с 15 % содержанием жира имеет более низкие значения по сравнению с 5 % жира: ВУС – 227,18 %, ЖУС – 244,74 % и соответственно шрот с 40 % содержание липидов имеет самые низкие значения, для ВУС – 109,97 % и для ЖУС – 214,89 %. Эмульгирующая способность и стабильность эмульсии самая высокая, тоже в образце шрота с 5% жира.

В заключение можно сказать, что увеличение содержание липидов в шроте из грецких орехов после холодного отжима масла, значительно ухудшает его функциональные свойства. Шрот с содержанием жира 5 % имеет лучшие функциональные свойства.

## 21. Технологія булочних виробів із використанням сочевиці

Юлія Майорова, Ірина Антонюк

*Київський національний торговельно-економічний університет*

**Вступ.** Відомо, що в раціонах харчування населення України не вистачає практично всіх есенціальних нутрієнтів, зокрема, білків – на 12,5-17,8%, харчових волокон – на 28,1%, вітамінів – на 15-38%, мінеральних речовин – на 17-38,2%. Тому велике значення має створення нових комбінованих продуктів, які характеризуються підвищеною харчовою цінністю і комплексом певних властивостей.

**Методи дослідження** – органолептичні, фізико-хімічні; методи планування експерименту і математичної обробки експериментальних даних на основі комп'ютерних технологій. Для визначення біологічної цінності білка розроблених виробів, був використаний метод розрахунку амінокислотного скору. За контроль обрано булочку «Звичайну», яка складається з пшеничного борошна, молока, масла вершкового, солі, цукру, дріжджів.

**Результати.** Метою роботи є наукове обґрунтування і розроблення технології булочних виробів із використанням сочевичного пюре. Предмет дослідження – сочевиця (ТУ У 01.1-31244738-002:2006), булочні вироби підвищеної біологічної цінності.

У сочевиці є практично всі поживні речовини, потрібні для роботи нашого організму. Усього в 100 г продукту міститься близько 50 г вуглеводів, 24 г рослинного білка, які легко засвоюється організмом. До її складу входять такі мікроелементи, як йод, залізо, бор, марганець, цинк, кальцій, фосфор, кобальт, магній тощо. Багата сочевиця й на вітаміни, зокрема В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, фолієву кислоту.

Поставлена мета досягається тим, що в способі виробництва булочки, який включає замішування тіста з пшеничного борошна, молока, масла вершкового, солі, цукру, дріжджів; бродіння тіста, оброблення, розстоювання і випікання тестових заготовок, під час замішування в тісто додають сочевичне пюре, в кількості 30 % від маси пшеничного борошна. Пюре готують із сочевиці, яку попередньо замочують, відварюють, збивають в однорідну масу. Поверхню булочки посипають кунжутом і гарбузовим насінням.

За результатами досліджень доведено, що кількість білків у досліді збільшується порівняно з контролем на 47%, а загальний вміст вуглеводів знижується на 15%. Разом із тим, вміст харчових волокон у виробах збільшується до 3,61г порівняно з 1,43 г у контролі. Амінокислотний склад булочки з сочевицею наближений до амінокислотного складу ідеального білка. Для оцінювання ступеня використання білка розраховувався КРАС (коефіцієнт різниці амінокислотного скору). Чим менше значення КРАС, тим повніше використовуються амінокислоти. Середнє значення КРАС для контролю – 34%, а для досліді – 9,25%. Досліджуваний виріб має підвищений вміст мінеральних елементів і вітамінів порівняно з контролем: збільшується вміст калію на 170 %, феруму – на 175 %, вітаміну В<sub>2</sub> – на 56%.

Результати оцінювання якості розроблених булочних виробів порівняно з традиційними свідчать, що комплексні показники якості розроблених виробів перевищили контрольні внаслідок додавання сочевиці.

**Висновок.** Розроблені вироби із використанням сочевиці із підвищеним вмістом білків, зі збалансованим вмістом незамінних амінокислот, харчових волокон і вітамінів групи В рекомендовано для задоволення попиту споживачів на харчові продукти підвищеної біологічної цінності.

## 22. Використання ячмінно-солодового екстракту при виробництві хліба

Наталія Стеценко, Вікторія Лепуга

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Хлібопекарська галузь України відіграє визначну соціальну та стратегічну роль у житті суспільства, задовольняючи потреби населення в основному харчовому продукті. Хліб, маючи досить високу калорійність, за хімічним складом недостатньо збалансований. За допомогою регулювання його хімічного складу, надання йому функціональних властивостей можна впливати на харчовий раціон і стан здоров'я людини, що є актуальним в наш час [1]. Для виготовлення продуктів масового споживання, у тому числі хліба та хлібобулочних виробів, що мають оздоровчі властивості, актуальним є проведення пошуків нової нетрадиційної сировини, застосування якої забезпечить не лише високу якість готової продукції, а й дозволить отримати вироби, вживання яких приносить користь організму людини.

Метою роботи є обґрунтування вибору сировини та розроблення способу виробництва хліба з підвищеною харчовою цінністю, збагаченого солодовим екстрактом.

**Матеріали та методи.** Ячмінно-солодовий екстракт характеризується високим вмістом вітамінів групи В; нормалізує обмінні процеси; поліпшує процеси кровотворення; підвищує імунний захист організму. Використовується в оздоровчо-профілактичному харчуванні з метою поліпшення обмінних процесів в організмі [2]. Солодовий екстракт підвищує газоутворюючу здатність тіста і збільшує об'єм виробів. Висока вологоутримуюча здатність, зумовлена мальтодекстринами, позначається на збільшенні термінів придатності готових виробів. Цей екстракт збагачує продукт цінними мікронутрієнтами: калієм, магнієм, фосфором, міддю, залізом і вітамінами групи В [3].

**Результати.** Було запропоновано внести ячмінно-солодовий екстракт під час замішування тіста. Завдяки цьому у тісті збільшується кількість цукру, а це прискорює процес бродіння, дає рум'яне забарвлення скоринці й солодкий смак хлібові, гарний колір м'якушки, знижує витрати борошна. Завдяки цукру дріжджі отримують велику кількість потрібних поживних речовин і субстрат для бродіння. При додаванні солодового екстракту в тісто дія ензимів посилюється. При цьому утворюється нова розчинна речовина, здатна до бродіння. Переваги очевидні: скорочення часу бродіння або економія на дріжджах.

**Висновок.** Солодовий екстракт підвищує газоутворюючу здатність тіста і збільшує об'єм виробів. Його вносять у кількості 15 % до маси борошна, що дозволяє забезпечити добову потребу у білках на 17,37 %, у вітаміні В<sub>1</sub> – на 11,89 %, у лейцині на 12,67 %, у фенілаланіні – на 13,11 %. Продукт став функціональним за вмістом магнію та феруму. Інтегральний скор магнію у готовому продукті становить 11,07 %, феруму – 11,89 %.

### Література

1. Веприяк, Я. М. Почему хлеб всему голова / Я. М. Веприяк // Хлібопекарська та кондитерська промисловість України. – 2006. – № 6. – С.11-12.
2. Кочетов, В. В. Солодовый экстракт – улутшитель вкуса и заменитель химических разрыхлителей / В. В. Кочетов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2011. – № 4. – С. 44-45.
3. Миронів, Р. М. Сприятливо діє солодовий екстракт на якість хліба / Р. М. Миронів // Хлібопекарська і кондитерська промисловість. – 2013. – № 10. – С 14-15.

### 23. Стулки гороху – нетрадиційне джерело біологічно активних речовин

Дарина Прокопенко, Наталія Стеценко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Вивчення харчового статусу населення України в останні роки свідчить про тенденцію його погіршення, що зумовлено зміною екологічної і соціально-економічної ситуації. Деформація раціону харчування людей призвела до зниження забезпеченості їхнього організму основними харчовими речовинами й енергією [1]. Тому сьогодні пріоритетною проблемою для нашої держави та її харчової промисловості залишається створення принципів нових технологій глибокого комплексного перероблення сільськогосподарської сировини на продукти високої якості, що забезпечують профілактику аліментарно-залежних станів і захворювань, сприяють усуненню дефіциту вітамінів, макро- та мікроелементів, інших есенціальних речовин [2].

**Матеріали та методи.** У дослідженні були використані методи кількісного визначення білка за біуретовою реакцією, визначення масової частки жирів та вуглеводів у харчових продуктах рефрактометричним методом, кальцію та магнію комплексометричним методом. Для проведення розрахунків була використана методика оцінки харчової та біологічної цінностей продукту.

**Результати.** Для підвищення харчової та біологічної цінності продуктів, надання їм оздоровчих властивостей актуальним є застосування нетрадиційної рослинної сировини. З метою усунення дефіциту есенціальних речовин в раціонах харчування перспективним є використання порошку, отриманого зі стулоч зеленого гороху. Він представляє собою однорідну сипку масу світло-коричневого кольору, має запах зеленого гороху та приємний смак.

Для виявлення доцільності використання даного порошку в якості збагачувача харчових продуктів була проведена оцінка його харчової та біологічної цінності. Встановлено, що вміст білка в порошку складає 10,3%, жиру 0,61%, вуглеводів – 63,8%, його енергетична цінність – 302 ккал. Виявлено велику кількість мінеральних речовин, зокрема 1370 мг калію, 979 мг кальцію та 395 мг магнію.

Для розрахунку біологічної цінності білка порошку було досліджено амінокислотний склад стулоч зеленого гороху. Аналіз отриманих даних свідчить, що використання стулоч зеленого гороху доцільне, оскільки в сировині присутні всі незамінні амінокислоти, тобто білок є повноцінним. Для повного аналізу збалансованості білкового складу обраної рослинної сировини розраховували амінокислотний скор ( $C_{\min}=0,48$ ), визначили коефіцієнти утилітарності, який становить 60,4% та надлишковості – 24,13%.

**Висновок.** Стулки гороху – це багата на біологічно активні речовини вторинна сировина, а отже збагачення нею різних харчових продуктів є актуальним з соціальної та економічної точки зору. Результати проведених досліджень доцільно використовувати для розроблення рецептур нових оздоровчих продуктів та дієтичних добавок.

#### Література

4. Чумак, Н.Е. Оптимизация рационов питания с помощью функциональных пищевых продуктов / Н.Е. Чумак, О.Н. Голяничко, А.Е. Подрушник // Проблемы харчування. – 2005. - №4. – С.21-25.
5. Сердюк, А.М. Політика в галузі харчування населення – головний пріоритет держави / А.М. Сердюк, М.П. Гуліч // Довкілля та здоров'я. – 2002. - №3. – С. 8-11.

## 24. Сучасний підхід до створення напоїв оздоровчого призначення

Софія Веремчук, Наталія Стеценко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** В умовах підвищеного психоемоційного навантаження та погіршення екологічного стану довкілля потреба людини в біологічно активних речовинах істотно зростає. Тому зараз надзвичайно важливим завданням є створення нових продуктів високої якості, що забезпечують профілактику аліментарно-залежних станів і захворювань, сприяють усуненню дефіциту вітамінів, мікро- і макроелементів, інших есенціальних речовин; і в той же час, не потребують великих витрат часу на приготування та вживання. Прикладом такого продукту є смузі.

Смузі – це густий напій, коктейль, мус із натуральних інгредієнтів, виготовлений шляхом їх збивання та перетирання до стану пюре. Рослинна клітковина, подрібнена в процесі приготування, краще перетравлюється, проте не втрачає головної корисної властивості – здатності покращувати роботу шлунково-кишкового тракту. Даний напій є дуже корисним, дієтичним, а головне смачним [1].

Метою роботи є конструювання рецептури смузі оздоровчого призначення з покращеною харчовою та біологічною цінністю.

**Матеріали і методи.** Вибір компонентів для напою є досить широким: заморожені, сушені, свіжі фрукти та ягоди, або ж овочі, плоди горіхоплідних, різноманітні крупи, висівки, молочні продукти (йогурти, молоко, кефір), сиропи, спеції. Залежно від складу смузі може виступати як основною стравою (овочеві смузі), так і десертом (наприклад, фруктовомолочні смузі), соком (фруктово-ягідні смузі).

**Результати.** Було створено два продукти різного спрямування. Завданням створення рецептури першого продукту було балансування білкового складу. Джерелами функціональних інгредієнтів стали абрикоси та насіння кунжуту. Було визначено оптимальну комбінацію складників рецептури: йогурт – 60%, абрикоси – 30%, насіння кунжуту – 10%. Для нового продукту коефіцієнт утилітарності білку підвищився на 16,1%, а коефіцієнт надлишковості знизився на 9,2%.

Другим продуктом став смузі покращеного жирокислотного складу. У базовому продукті був надлишок насичених жирних кислот (НЖК). Джерелами функціональних інгредієнтів, таких як мононенасичені жирні кислоти (МНЖК) та поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК), було обрано фундук та сухі вершки. Встановлено, що при внесенні 5% сухих вершків та 10% фундука співвідношення окремих груп жирних кислот становило НЖК:МНЖК:ПНЖК = 2,5:4,6:1 при нормі 3:6:1 [2].

**Висновки.** Конструювання нових удосконалених харчових продуктів на класичній основі є одним із першочергових завдань харчової промисловості, адже саме завдяки такій роботі можна вирішити проблему незбалансованого харчування в країні з невеликими витратами матеріальних ресурсів та мінімальними змінами технологічних процесів.

### **Література**

1. Щадилов, Е.А. Идеальное питание: Напитки для здоровья / Е.А. Щадилов. – СПб.: Питер, 2010. – 239 с.
2. Фролова, Н. Е. Основы конструирования новых харчових продуктів / Н.Е. Фролова. – К.: НУХТ, 2009. – 258 с.

## 25. Использование цельнозернового ингредиента в составе творожного десерта

Наталья Гапеенко, Виктория Гончаронок

*Могилевский государственный университет продовольствия*

**Введение.** В настоящее время производство пищевых продуктов все чаще ориентируется на выработку пищевых продуктов диетической, в т.ч. и функциональной направленности. Нами проведены опыты по внесению цельнозернового ингредиента из ячменя в рецептуру творожного десерта.

**Материалы и методы.** Цельнозерновой ингредиент из ячменя получали по разработанной ранее технологии [1]. Технология включает следующие этапы: очистка зерна – замачивание зерна – томление зерна – сушка – охлаждение – размол. Цельнозерновой ингредиент из ячменя представляет собой однородный порошок с заметными вкраплениями частиц оболочек, кремового цвета, с выраженным привкусом жареного ореха.

**Результаты.** Оптимизируя рецептуру творожных десертов, варьировали количество цельнозернового ингредиента в диапазоне 4...10%. В таблице 1 приведены результаты эксперимента.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества творожного десерта с использованием цельнозернового ингредиента из ячменя

Наименование показателя	Количество внесенного ингредиента			
	Контроль	4%	6%	10%
Консистенция и внешний вид	Однородная, в меру плотная	Однородная, в меру плотная	Однородная, плотная	Однородная, чрезмерно плотная
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, сладкий	Чистый, кисломолочный, сладкий, с едва уловимым привкусом зерновых	Чистый, кисломолочный, сладкий, с легким привкусом зерновых	Мучнистый, сладкий, с ярко выраженным вкусом зерновых
Цвет	Белый с кремовым оттенком	Сероватый	Серый	Серо-коричневый

**Выводы.** Таким образом, внесение цельнозернового ингредиента в количестве 6% к массе продукта позволяет получить продукт с высокими органолептическими показателями. Введение цельнозернового ингредиента позволяет повысить содержание витаминов, обогатить продукт минеральными веществами, повысить биологическую ценность, улучшить аминокислотный состав, обогатить продукт пищевыми волокнами.

### Литература

1. Евдохова Л.Н., Гапеева Н.Е., Гончаронок В.А. Получение цельнозернового ингредиента из ячменя / Инновации в науке, образовании и производстве Казахстана: Международная научно-практическая конференция 18-19 ноября 2015 года Алматы, Казахстан – Алматы: ЕТУ, 2015. – С. 124-127



## 26. Технологія напівфабрикату з кизилу та айви для борошняних кондитерських виробів

Олена Васильєва, Анастасія Філоненко

*Київський національний торговельно-економічний університет*

**Вступ.** Огляд науково-технічної вітчизняної та зарубіжної інформації в галузі вдосконалення технології напівфабрикатів, що випускаються харчовою промисловістю для виробництва борошняних кондитерських виробів, ще надзвичайно вузький. Встановлено, що асортимент напівфабрикатів, які замінювали традиційні піноутворювачі та підвищували функціонально-технологічні властивості рецептурних сумішей є обмеженим. Поза увагою залишається багато рослинних продуктів, таких як продукти переробки айви та кизилу [1,2].

**Матеріали і методи.** Беручи до уваги відомості про наявність обладнання та його технічні можливості, інспекцію і очищення айви, можливо виконувати на технологічних лініях з обробки коренеплодів. Шкірка айви неїстівна, її треба видаляти – це сприятиме зменшенню потемніння готового продукту. Подрібнення та протирання виконують на подвійній протиральній машині шнекового типу.

**Результати.** Подрібнені кубики айви бланширують водою при температурі 95...98<sup>0</sup>С протягом (3...5)·60с. Подрібнення пюре відбувається до розміру часток (0,5...0,7)·10<sup>-3</sup> м. Пюре є грубодисперсною масою, яка у своєму складі містить підвищену кількість структурних полісахаридів: целюлози, геміцелюлози, пектинових речовин. Нами були проведені дослідження, які дозволили знайти оптимальний підхід до покращення технологічних властивостей пюре шляхом його вологотермічної обробки. Унаслідок теплової обробки вміст целюлози, геміцелюлози і пектинових речовин у нерозчинному залишку знизився відповідно на 0,56%, 1,2%, 1,7%. Набуття пюре, обробленого за таких технологічних умов, м'якої консистенції, значною мірою обумовлене гідролізом пектинових речовин, що призводить до розрихлення структури продукту та збільшує його придатність для створення кулінарних виробів. Раніше отримані результати досліджень процесу накопичення пектинових речовин айви було використано для обґрунтування раціональних режимів прогрівання пюре з кислим реагентом, які становлять: тривалість процесу – (17...19)·60с, температура – (90...95)<sup>0</sup>С.

Завершальним етапом технологічного процесу є стерилізація. Перспективним напрямком підвищення якості та терміну зберігання консервів є обробка продуктів харчування високим тиском. Нами запропоновано такий метод консервування плодової сировини, як стерилізація високим тиском, що дозволяє максимально зберегти харчову та біологічну цінність продукту [3].

**Висновки.** Таким чином розроблена нова технологія виробництва напівфабрикату на основі айви та кизилу. Були визначені раціональні режими обробки з метою надання продукту технологічних властивостей для подальшого використання у технології борошняних кондитерських виробів.

### Література

1. Дослідження вмісту поліфенольних сполук у напівфабрикаті з плодів айви// Васильєва О. О., Гладка А. Д., Лесишина Ю. О. // Вісник. – 2012 р.
2. Виробництво пектиновомісних функціональних продуктів // О.Васильєва, А. Гладка, І. Назаренко – Продовольча індустрія АПК, 2010
3. Thermodynamic and Phase Behavior of Nanofluids. // S Artemenko, V Mazur, O Vasilieva - Physics of Liquid Matter: Modern Problems, 317-333, 2015

## 27. Удосконалення способу виробництва сиркової маси, збагаченої кунжутом

Наталія Стеценко, Анна Пастовенська  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Протягом останніх років спостерігається досить високий попит на споживання сиркових мас. Така їх популярність зумовлена високою харчовою цінністю, поживними властивостями, а також органолептичними показниками. Регулюючи мінеральний склад сиркових мас, можна впливати на харчовий раціон і стан здоров'я людини. Найбільшою мірою вимогам адекватного харчування відповідають багатокомпонентні продукти із сировини тваринного та рослинного походження. Використання рослинної сировини дозволяє не тільки збагатити їх функціональними інгредієнтами, підвищити їх засвоюваність, а й отримати продукти, що відповідають фізіологічним нормам харчування людини. Тому запропоновано використовувати для збагачення сиркової маси насіння кунжуту.

**Матеріали і методи.** Визначення біологічної цінності білка сировини та збагаченої сиркової маси проводили розрахунковим методом, встановлюючи такі показники, як амінокислотний скор, коефіцієнт утилітарності білка, коефіцієнт надлишковості незамінних амінокислот та коефіцієнт раціональності амінокислотного складу.

**Результати.** Розрахунок амінокислотного скору білків кисломолочного сиру та кунжуту показав, що в сирі спостерігається лімітування за метіонін+цистином, а в кунжуті – за лізином, амінокислотний скор якого дорівнює 51,9%, а також за валіном, лейцином та треоніном, скор яких перевищує 90%. При цьому скор метіонін+цистину складає 128,6%. Отже, комбінування досліджених видів сировини дозволить підвищити біологічну цінність збагаченого продукту завдяки ефекту компенсації вмісту незамінних амінокислот. Для підтвердження цього припущення було проведено розрахунки показників біологічної цінності 15 комбінацій, в яких вміст кунжуту варіювали від 2 до 20% по масі продукту.

Встановлено, що при внесенні 12% кунжуту амінокислотний СКОР першої лімітованої незамінної амінокислоти (НАК) збагаченої сиркової маси зростає до 98%. Коефіцієнт утилітарності, який показує рівень засвоєння білка продукту, при такій кількості внесення насіння кунжуту склав 86,8%. За рахунок комбінування обраних видів сировини засвоюваність білка збільшилась на 11,5% порівняно з кисломолочним сиром і на 9,2% порівняно з кунжутом. При цьому коефіцієнт надлишковості амінокислотного складу, який характеризує масову частку НАК, що використовуються в організмі нерационально, зменшився до 12,3%, тобто майже в два рази.

Також було розраховано загальний вміст кальцію в сирковій масі з додаванням 12% кунжуту. Якщо незжирений кисломолочний сир містить 105,4 мг кальцію, то за рахунок внесення збагачувача його кількість збільшилась майже вдвічі – до 203,2 мг. Доцільно вживати 200 г збагаченої сиркової маси на добу, в такому випадку рівень забезпечення добових потреб у кальції складатиме 33,8%.

**Висновки.** Використання насіння кунжуту для збагачення сиркової маси дозволяє отримати харчових продукт з підвищеним вмістом білка, кальцію, поліненасичених жирних кислот та зі збалансованим амінокислотним складом. Систематичне споживання такого продукту буде сприяти профілактиці остеопорозу, серцево-судинних захворювань, ожиріння та інших хвороб.

## 28. Використання шроту з насіння гарбуза та гарбузового пюре для виробництва житньо-пшеничного хліба

Інна Довбня, Ірина Гойко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Хлібобулочні вироби, які є джерелом вуглеводів, білків, ненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних речовин, за хімічним складом недостатньо збалансовані за життєво важливими компонентами. Тому актуально розробляти нові види хлібобулочних виробів, збалансованих за хімічним складом.

Для виконання цього завдання було обрано житньо-пшеничний хліб, як збагачувач – шрот насіння гарбуза та гарбузового пюре.

Гарбуз столовий є цінною рослинною сировиною, так як позитивно впливає на організм при захворюваннях печінки, нирок, шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної системи, поліпшує травлення. Пюре з гарбуза містить клітковину, пектин, цукристі сполуки (глюкозу, фруктозу, сахарозу), органічні кислоти (переважно яблучну). Вітамінний склад представлений вітамінами С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, D, β-каротином.

У гарбузовій сировині міститься кальцій, калій, фосфор, залізо, мідь, фтор, цинк. Гарбузова м'якоть вживається для профілактики недокрів'я та атеросклерозу, а завдяки великому вмісту пектину сприяє виведенню холестерину.

Таким чином, використання шроту з насіння гарбуза та гарбузового пюре сприятиме створенню нового асортименту хлібобулочних виробів, а саме житньо-пшеничного хліба з підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

**Результати дослідження.** Після збагачення житньо-пшеничного хліба шротом з насіння гарбуза та гарбузового пюре співвідношення Б:Ж:В в готовому продукті склало 1:0,86:3,96, а співвідношення Са:Р:Мg – 1:1,32:0,32.

Розроблено рецептуру збагаченого хліба: борошно – 75%, шрот з насіння гарбуза – 5%, гарбузове пюре – 20%. У порівнянні з традиційним продуктом (житньо-пшеничний хліб) амінокислотний скор першої лімітованої амінокислоти збільшився з 0,57 до 1,11; коефіцієнт утилітарності збільшився з 0,65 до 0,77; коефіцієнт надлишковості зменшився з 19,28 до 10,61.

Проведені розрахунки та обрані компоненти у відповідному співвідношенні дали змогу забезпечити найкраще збалансування білкового складу.

**Висновок.** Розроблено новий житньо-пшеничний хліб, що значно відрізняється за своєю поживною цінністю та хімічним складом порівняно з традиційним продуктом. В розробленому хлібі підвищений вміст майже всіх нутрієнтів, крім вуглеводів.

## 29. Сухий напівфабрикат для військовослужбовців

Алла Кадученко, Ірина Гойко

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Повноцінне харчування особового складу є запорукою належного фізичного стану і боєздатності військовослужбовців. Впровадження функціональних харчових продуктів буде підтримувати стабільний гомеостаз, метаболізм, резистентність організму. Потреби в есенційних нутрієнтах і міnorних речовинах за різних умов праці при розробленні раціонів дає змогу прискорити відновлення боєздатності, працездатності, скоротити терміни відновлення резервів організму, реабілітації, запобігти розвитку ускладнень і хронічних захворювань.

За експериментальними даними розроблено рецептуру напівфабрикату на основі сухої молочної сироватки з додаванням плодів аронії та листя стевії, біологічно активні речовини яких доповнюють та підсилюють дію одне одного. Крім того, напій виробляється в вигляді сухої суміші, що робить його незамінним в польових умовах і дуже зручним при споживанні.

Також досліджено антиоксидантну дію напівфабрикату за допомогою програми HyperChem.

### **Результати.**

Склад молочної сироватки багатий вітамінами: А, Е, С, групи В. Молочну сироватку вдало доповнює за вмістом біологічно активних речовин горобина чорноплідна (аронія) та стевія.

Основними діючими речовинами плодів аронії є фенольні сполуки, терпеноїди і вуглеводи.

Виділений з листя стевії (*Stevia rebaudiana bertonii*) комплекс дитерпенових глікозидів, головним з яких є стевіозид, майже в 250-300 солодший цукру і коефіцієнтом солодкості практично не поступає синтетичним цукрозамінникам.

Досягнуто вмісту мінеральних речовин, показники інтегрального скору яких перевищили 10% від добової потреби. Це сприятиме підтриманню нормальної функціональної активності органів і систем, зниженню ризику різних захворювань, підтримувannya корисної мікрофлори в організмі людини тощо.

**Висновок.** Розроблений напівфабрикат легко відновлюється, що дозволяє збагатити харчовий раціон військовослужбовців повноцінним білком, незамінними амінокислотами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами.

### 30. Повышение пищевой ценности кулинарных соусов для школьного питания на основе использования плодовоовощных пюре

Яна Рыбакова, Сергей Масанский, Татьяна Рыбакова  
*Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Республика Беларусь*

**Введение.** В Беларуси были проведены масштабные исследования, показавшие серьезные нарушения пищевого статуса школьников вследствие изменений в структуре и режиме питания, культуре здорового образа жизни [1-4]. Одним из путей корректировки сложившегося дефицита в питании витаминов и минеральных веществ может быть введение в рацион питания школьников дополнительного количества плодовоовощной продукции, в частности в виде пюреобразного компонента.

**Материалы и методы.** Объектами исследования в данной работе являлись кулинарные соусы, приготовленные по рецептурам и технологиям, установленными действующими в республике ТНПА. Для проведения комплексного исследования использовали общепринятые методы: органолептической оценки качества; определения активной кислотности (рН); определения общей (титруемой) кислотности; определения общего количества микроорганизмов и пр.

**Результаты.** Авторами дано научное обоснование использованию плодовоовощных пюре для разработки ассортиментной линейки соусов повышенной биологической ценности для школьного питания и повышения их сохранности.

Обоснованы требования к используемому сырью в соответствии с его назначением для питания детей школьного возраста, изучен химический состав и пищевая ценность пюре из плодов и овощей. Подобраны и разработаны технологии получения плодовоовощного пюре: из моркови, свеклы, капусты белокочанной, тыквы, кабачка, черной смородины, алычи и черноплодной рябины. Изучены органолептические, физико-химические показатели плодовоовощных пюре. Проведена оценка пищевой ценности пюреобразных плодовоовощных полуфабрикатов. Разработана технологическая инструкция по производству полуфабрикатов плодовоовощных пюре и технологические схемы их производства.

Оптимизированы технологии получения кулинарных соусов с плодовоовощным пюре в соответствии с их назначением, обоснован их компонентный состав. Проведена комплексная оценка потребительских свойств соусов по органолептическим и физико-химическим показателям. Анализ пищевой ценности кулинарных соусов, приготовленных с использованием плодовоовощных компонентов, показал, что применение плодовоовощных пюре в рецептурах, вне зависимости от его количества, позволит увеличить содержание витаминов, основных микро- и макроэлементов.

Разработаны научно обоснованные рецептуры и технологии ассортиментного ряда кулинарных соусов повышенной биологической ценности с плодовоовощными пюреобразными полуфабрикатами: пять на основе красного, четыре на основе белого, три на основе сметанного и пять на основе молочного соусов.

**Выводы.** Результаты работы показали целесообразность использования плодовоовощных пюре из местного сырья для производства широкого ассортимента кулинарных соусов для школьного питания повышенной биологической ценности.

#### **Литература.**

- 1 Ловкис, З.В. Перспективные направления обогащения пищевых продуктов/З. В. Ловкис, Э. К. Капитонова // Пищевая промышленность: наука и технологии. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – №4 (18). – С. 3-7
- 2 Оценка состояния здоровья школьников г. Минска в системе социально-гигиенического мониторинга / Ф. А. Германович [и др.] // Гигиена детей и подростков. – 2008. – № 1. – С. 30–31
- 3 Гузик, Е. О. Характеристика состояния здоровья пятиклассников г. Минска / Е. О. Гузик, Н. Н. Протько, Е. С. Зятиков // Здоровье и окружающая среда. – 2011. – Вып. 17. – С. 194–197
- 4 Борисова, Т. С. Ретроспективный анализ фактического питания и гигиеническая оценка статуса питания дошкольников / Т. С. Борисова, Т. Н. Валаханович // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. Л. В. Половинкин. – Минск: ГУ РНМБ, 2011. – Вып.17. – С. 165–170

### 31. Використання біологічно активованого зерна у виробництві хліба

Кужиль Наталія, Бажай-Жежерун Світлана  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Пророщування зерна є одним з методів біологічної активації. Новим напрямом, який розвивається за кордоном та в Україні, є використання пророщеного зерна у харчовій індустрії і, зокрема, у виробництві хлібобулочних виробів. Продукти на основі пророщеного зерна злакових культур рекомендують вживати для профілактики серцево-судинних захворювань, ожиріння, нормалізації роботи кишечника, зменшення ризику виникнення діабету; вони необхідні для населення регіонів з високим рівнем забруднення. У зв'язку з цим робота спрямована на розроблення нового виду хліба оздоровчої дії на основі біологічно активованого зерна пшениці яке є джерелом макро- і мікроелементів, вітамінів, ферментів, харчових волокон, фосфоліпідів.

**Матеріали і методи.** Для проведення досліджень використовували зерно пшениці сорту «Одеська» 267 урожаю 2015. Хліб випікали однофазним способом. Сумарну кількість харчових волокон у хлібі визначали методом «сирої» клітковини за Геннесбергом і Штоманом.

**Результати досліджень.** Біологічну активацію зерна здійснювали методом холодного кондиціонування. Попередніми дослідженнями встановлено можливість інтенсифікації синтезу вітамінів та вітаміноподібних речовин у процесі зазначеної підготовки зерна пшениці.

Для замісу тіста використовували попередньо підготоване дисперговане зерно. Бродіння тіста проводили в термостаті за температури 30-32 °С. Сформовані тістові заготовки укладали в форми, вистоювання проводили за температури 38-40 °С і відносній вологості повітря 75-85 %. Експериментально встановлено, що фізико-хімічні та органолептичні показники якості готового хліба відповідають нормі.

Харчові волокна – комплекс природних полісахаридів рослинного походження, які володіють вологоутримуючою, жирозв'язуючою, гелеутворюючою та сорбційними властивостями. Клітковина – один з основних компонентів харчових волокон.

Ми дослідили, що вміст клітковини – активатора травних ферментів, природного детоксиканта – у хлібі складає 2,68 %. Отже, 100 г хліба дозволить задовольнити потребу у харчових волокнах на 13 %. За рахунок високої вологоутримуючої здатності харчові волокна позитивно впливають на процеси травлення, вони займають значний об'єм в кишечнику та підсилюють його перистальтику. Визначено, що вологоутримуюча здатність харчових волокон хліба складає 3,5 г води/г харчових волокон, їх можна віднести до групи середньоводозв'язуючих.

**Висновки.** У розв'язанні проблеми поліпшення здоров'я населення України важливу роль відіграють хлібобулочні вироби оздоровчого та профілактичного призначення, оскільки хліб є одним із масових харчових продуктів. Використання у виробництві хлібних виробів біологічно активованого зерна дозволяє створювати вироби підвищеної харчової та біологічної цінності, з хорошими органолептичними та фізико-хімічними показниками. Даний вид хліба рекомендується використовувати в геродієтичному харчуванні, оскільки, він є джерелом водорозчинних вітамінів групи В, вітаміну Е та природних харчових сорбентів.

## 32. Ферментативная обработка ягодных выжимок

Наталья Саманкова, Наталья Барановская, Ольга Курачева  
*Могилевский государственный университет продовольствия*  
*г. Могилев, Республика Беларусь*

**Введение.** Применение ферментных препаратов, полученных из микроорганизмов – является одним из перспективных методов, который используют для интенсификации технологических процессов в пищевой промышленности. При производстве плодово-ягодных соков и пюре используют пектиназы, целлюлазы, гемицеллюлазы, амилазы и протеиназы. С помощью ферментных препаратов удалось расширить ассортимент и добиться большего выхода продукции из сырья при пониженной энергоёмкости и кратковременной термической обработке.

**Материалы и методы исследований.** Целью работы являлась оптимизация параметров получения пюре из выжимок черной смородины и аронии, оставшихся после получения соков прямого отжима.

Для обработки выжимок черной смородины и аронии нами использовался ферментный препарат Фруктозим П6-Л. Благодаря точно сбалансированному сочетанию основных пектиназных активностей (пектинэстеразы, пектинлиазы, эндо-полигалактуроназы) и широкого спектра побочных полезных активностей Фруктозим П6-Л используется на различных стадиях в современном производстве фруктовых соков. С целью определения оптимальной дозы ферментного препарата, количества добавляемой к выжимкам воды и продолжительности ферментативной обработки был спланирован и проведен многофакторный эксперимент по плану Бокса-Уилсона 2<sup>2+</sup> звезда с помощью программы «Statgraphics Plus for Windows».

**Результаты.** Факторы, оказывающие наибольшее влияние на выход пюре при ферментативной обработке, были обозначены следующим образом: А – количество вносимой воды, %; В – продолжительность обработки, мин; С – доза ферментного препарата, %. Нами была получена матрица планирования эксперимента, на основании которой проводили исследования.

Так как оптимальная температура ферментации 50 °С, то в соответствии с матрицей планирования эксперимента получали пюре, варьируя следующими параметрами: к выжимкам добавляли 50...100 % воды, нагретой до температуры 50 °С. В полученную массу добавляли 0,003...0,04 % ферментного препарата от массы выжимок. Обработку смеси проводили в течение 30...120 мин. После обработки, для инактивации фермента смесь подогревали до температуры 80...85 °С, полученную смесь протирали и определяли выход пюре.

Далее, результаты экспериментальных данных обрабатывались с применением критериев Стьюдента и Фишера. В результате исследований были определены оптимальные параметры обработки выжимок черной смородины и аронии: температура обработки 50°С, количество добавляемой воды - 50 % для черной смородины и 75 % для аронии, доза ферментного препарата – 0,02%.

**Выводы.** Таким образом, полученное по разработанной технологии пюре по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует требованиям стандартов. Также ферментированное пюре содержит большое количество пектиновых веществ, что на 40 – 50 % выше, чем в пюре, изготовленном из ягодного сырья, поэтому в дальнейшем пюре из выжимок может быть использовано в качестве основного ингредиента для получения продуктов функционального назначения.

### 33. Вибір композиції мінералізованих солодів для збагачення житньо-пшеничного хліба

Віталія Атаманюк, Алла Башта

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Хлібопродукти є одним з основних джерел надходження в організм людини необхідних харчових речовин, оскільки посідають перше місце за частотою споживання серед усіх груп населення. Однак аналіз структури асортименту хлібобулочних виробів останніх десятиліть свідчить про стійке збільшення відсотку виробів з борошна вищих сортів, яке під час переробки зерна втрачає разом з оболонками та зародком значну кількість життєво необхідних мікронутрієнтів. У наш час в Україні гостро постала проблема гіпомікроелементозів, тому збагачення мінеральними речовинами хліба є актуальним.

**Матеріали та методи.** У даній роботі були використані загальнонаукові та спеціальні методи дослідження сировини та готового продукту. Серед них титриметричні, фотоколориметричні, рефрактометричні, інверсійно-електрохімічні методи та органолептична оцінка.

**Результати.** Для збагачення хліба було обрано суміш вівсяного та кукурудзяного солодів. У порівнянні із звичайним зерном у солоді збільшується вміст вітамінів та мінеральних речовин. Системне вживання солоду стимулює обмін речовин і кровотворення, зміцнює імунну систему, компенсує вітамінну і мінеральну недостатність, покращує кислотно-лужний баланс.

Доцільно проводити мінералізацію зернових культур шляхом пророщування їх у мінералізованих поживних середовищах. Саме при такому способі оброблення зерна іони металів включаються в органічні комплекси (металобілкові сполуки), які є легкозасвоюваними для людського організму.

Для отримання мінералізованої зернової сировини було обрано зерно кукурудзи та вівса. В якості мінеральних елементів було обрано цинк та хром, зокрема у вигляді солей. Ці мікроелементи беруть активну участь у ферментативних процесах, що протікають у зерні, сприяють його росту і розвитку та є незамінними елементами у організмі людини.

Для встановлення впливу іонів хрому на процес пророщування зерна кукурудзи та вівса були приготовлені розчини солей: хрому  $\text{CrK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  концентрацією: 0,0005%,...0,003%. Відповідно концентрація хрому в таких розчинах становила: 0,00005%...0,0003%.

Вплив іонів цинку на процес пророщування зерна перевіряли за допомогою розчинів сульфату цинку концентрацією: 0,0005%...0,01%, що відповідало вмісту цинку в них: 0,0002%...0,004%. За об'єкт порівняння використовували зерно замочене у чистій воді.

Встановлено, що для збагачення зерна іонами хрому та цинку концентрація їх солей в замочувальній воді не повинна перевищувати 0,001%; 0,002% відповідно.

**Висновки.** Пророщування зерна кукурудзи та вівса з використанням солей хрому та цинку сприяє накопиченню в ньому даних мікроелементів. Композицію таких мінералізованих солодів доцільно додавати до рецептури хліба для збагачення мікроелементами, дефіцит яких існує у населення України.



### 34. Використання екстрактів кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale* Wigg.) для одержання ферментованих напоїв

Катерина Яблонська<sup>1</sup>, Людмила Косоголова<sup>1</sup>, Зоріана Романова<sup>2</sup>,  
Ганна Душкевич<sup>1</sup>, Олена Лущик<sup>1</sup>

1 - Національний авіаційний університет, Київ, Україна

2 - Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Отримання ферментованих напоїв з рослинної сировини є перспективним направленням харчової промисловості. Кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Wigg.) – багаторічна трав'яниста рослина. Основне застосування має корінь кульбаби. Він містить інулін (до 40%), цукор (до 20%), яблучну кислоту (0,25%), каучук (2-3%), смоли, маловивчені тритерпенові сполуки, спирти, стерини. Інулін легко засвоюється організмом людини і сприяє зниженню цукру і холестерину в крові, а також покращує загальний обмін речовин в організмі.

Отримання інуліну з рослинної сировини відбувається шляхом подрібнення коріння кульбаби лікарської, екстракцією водою протягом 3 діб. Отриманий розчин обробляють 96% етиловим спиртом з осадженням інуліну при температурі нижче мінус 15°C з подальшим очищенням інуліну. Цей процес є тривалим. Одним із способів вирішення цієї проблеми може бути використання електромагнітного випромінювання при екстракції. Нами досліджено вплив електромагнітного випромінювання різних частот на процес екстракції інуліну з коріння кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale* Wigg.).

**Матеріали та методи.** Екстракцію біологічно активних речовин із коріння кульбаби лікарської проводили наступним чином: до подрібненої сировини (ступінь подрібнення 2 мм) додавали дистильовану воду, витримували екстракти за кімнатної температури протягом 60 хв., потім проводили опромінення екстрактів. Обробку електромагнітним випромінюванням (ЕМВ) проводили при наднизькій частоті (50 Гц), низькій частоті (100 кГц) та надзвичайно високій частоті (60 ГГц) протягом 5, 10, 15, 20, 25 хв. Кожну опромінену та контрольну пробу витримували на водяній бані протягом 30 хв. при температурі 60 °С. Проби охолоджували до температури 20 °С та відфільтровували витяжку. В екстрактах коріння визначали вміст інуліну спектрофотометричними методами. Одержаний екстракт використовували для приготування ферментованого напою. Технологія передбачає в якості основної сировини використання ячмінно-солодового суслу з додаванням екстракту кульбаби лікарської з подальшим зброджуванням. Одержані напої охолоджували до температури 5-7 °С. Готовий напій відрізняється своєрідним смаком та ароматом.

**Результати та обговорення.** Нами встановлено, що максимальний ефект спостерігався при опроміненні екстрактів коріння кульбаби низькою частотою (100 кГц), а найменший ефект виявлений при опроміненні наднизькою частотою (50 Гц).

Нами показано, що при низькій частоті (100 кГц) максимальне збільшення інуліну в екстракті спостерігалось при 20-ти хвилинному опроміненні електромагнітним полем.

Рекомендовано обробляти екстракти кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale* Wigg.) електромагнітним випромінюванням низької частоти (100 кГц) для отримання максимальної кількості інуліну з послідуочим його використанням для одержання ферментованих напоїв.

**Висновки.** Досліджено вплив електромагнітного випромінювання різних частот на екстракцію інуліну з коріння кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale* Wigg.). Отримано водні екстракти кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale* Wigg.) з високим вмістом інуліну для виготовлення ферментованих напоїв профілактичного призначення.

### 35. Пророщене зерно сочевиці та екстракт імбирного кореня – перспективна сировина для технології тонізуючих напоїв

Сорокіна Катерина, Федоренко Тетяна

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Напої складають частину щоденного раціону кожної людини, адже без споживання води чи напоїв жодна людина не уявляє свого життя. Споживання безалкогольних та слабоалкогольних напоїв бродіння є популярним серед сучасної молоді. Оскільки щоденні раціони студентів характеризуються розбалансованістю та неповноцінністю, на сьогодні актуальним є використання нових рецептурних компонентів для створення напоїв оздоровчого призначення.

**Матеріали і методи.** Для виробництва тонізуючого напою запропоновано використання пророщеного зерна сочевиці та екстракту імбирного кореня. Підбрано технологічні параметри підготовки даної сировини для отримання напою. Використано прийняті в галузі методи дослідження.

**Результати.** Сочевиця – одна з найбільш високобілкових культурних рослин, містить 33,5 г білка на 100 г сухої речовини пророщеного зерна, до складу якого входять усі незамінні амінокислоти. Пророщене зерно сочевиці – джерело вітамінів В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, біотину, В<sub>6</sub>, мікроелементів – заліза, мангану, кремнію, бору. Під час пророщування підсилюється дія ферментів зерна, відбуваються процеси розщеплення складних речовин до більш простих, підвищується вміст вітамінів, мінеральних елементів, ферментів та фітогормонів. Пророщування зерна сочевиці здійснюється за температури (35±2)°С, рН 8,2...8,4, гідромодуль процесу 1:2(3). Для виробництва суслу пророщене зерно подрібнюють та екстрагують за температури 35...40°С протягом 30 хв. (рН 7,0...8,0, гідромодуль процесу - 1:6). Вихід білкових речовин становить 3,5%.

Імбир характеризується вмістом насичених жирних кислот, містить мононенасичені жирні кислоти, що достатньо рідко зустрічаються – омега-7 пальмітолеїнову кислоту та омега-11 ейкозенову кислоту. Активний компонент імбиру – зінгіберен належить до класу сесквітерпенів. Імбирний корень володіє такими вираженими лікувальними властивостями: стимулює роботу травної та нервової систем, володіє протизапальною, протиспазматичною, антисклеротичною, кардіотонічною дією. Приготування імбирного екстракту здійснюється шляхом мацерації подрібненого імбиру за допомогою екстрагенту (води) з температурою не більше 60°С.

Сировиною для виробництва напою є ячмінний солод, підготовлена вода, дріжджі верхового бродіння, хмелевий екстракт та цукор. В рецептурі напою пропонується використання 65...75 % темного солоду, 3...5 % – світлого солоду. Сочевичне сусло змішується з ячмінним після відварювання та фільтрування останнього у співвідношенні 1:1. Імбирний екстракт вводиться після пастеризації, перед розливом напою у тару. Кількість встановлюється експериментально і повинна відповідати 1,5 г сировини на 1 л готового напою. Напій, виготовлений запропонованим способом володіє тонізуючими та імунозміцнюючими властивостями.

**Висновки.** Для розширення асортименту напоїв оздоровчого призначення перспективним є використання пророщеного зерна сочевиці та екстракту імбирного кореня. Споживання напоїв, збагачених функціональними інгредієнтами сочевиці та імбиру, дозволить покращувати самопочуття.

### 36. Вплив низьких температур на вміст сполук антиоксидантної дії в пророщеному насінні сільськогосподарських культур

Ірина Ясінська, Вікторія Іванова

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Відомо, що процес пророщування покращує поживну цінність насіння рослин і зернових культур. Температура є одним з ключових параметрів, що впливає на протікання біохімічних процесів під час пророщування. Короткотривалий вплив низьких температур на пророщуваний матеріал активує захисні функції рослини, в тому числі, шляхом підвищеного синтезу біологічно активних речовин антиоксидантної дії.

**Матеріали та методи.** Насіння гречки і сояшнику було очищено від зовнішніх оболонок, продезінфіковано, замочено в дистильованій воді протягом 4-6 год і пророщено у темних умовах за температури 16 °C до появи паростка довжиною 4-6 мм, після чого пророщене насіння інкубували при температурі 0-8 °C протягом 2-10 год. 70% водно-метанольні екстракти рослинних матеріалів аналізували на вміст суми фенольних сполук, визначали їх антирадикальну активність. Загальний вміст фенольних сполук визначали з використанням реактиву Фоліна-Чокальтеу, антирадикальну активність з використанням ДФПГ аналізу.

**Результати.** Дослідження показали, що після досягнення корінцем-паростком довжини 4-6 мм, при подальшій його інкубації за температури 1-6 °C відбувається збільшення антирадикальної активності на 24 – 112% залежно від виду та сорту рослинної сировини. Зокрема, антирадикальна активність пророщеного насіння гречки була вищою на 48-102 % (залежно від сорту рослини), порівняно зі зразками, які не піддавалися інкубації за низьких температур. Антирадикальна активність пророщеного насіння сояшнику була вищою на 31-86 %. Вміст фенольних сполук у пророщеному зерні гречки був вищий на 28-67%, у насінні сояшнику на 12-49% ніж у зразках пророщених без впливу низьких температур. Встановлено, що вплив температури, нижчої за 1° C, призводить до зниження вмісту антиоксидантів. При більш високих температурах зміни вмісту антиоксидантів були незначними, або їх узагалі не було зафіксовано. Також встановлено, що накопичення сполук антиоксидантної дії інтенсивно відбувається протягом 1-5-ої години інкубації, далі синтез суттєво знижується і пророщування є не доцільним, так само, як і тривалість, менша за 1 годину.

**Висновки.** Хоча сам процес додаткової інкубації пророщеного насіння за низьких температур на практиці є складним у реалізації, проте, як свідчать експериментальні дані, матеріал, отриманий за даних умов, має значно вищі показники як вмісту фенольних сполук, так і антирадикальної активності в цілому. Пророщений насінневий матеріал може використовуватись для виготовлення харчових продуктів з високим вмістом жиру з метою подовження їх терміну зберігання, а також для створення оздоровчих продуктів або дієтичних добавок, призначених попереджувати розвиток захворювань, пов'язаних з окисним стресом організму.

### 37. Пророщене насіння соняшнику як джерело сполук антиоксидантної дії

Ірина Ясінська, Вікторія Іванова

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Насіння соняшнику широко використовується у харчовій промисловості як в Україні, так і у світі. Однак, з даного виду сировини майже не отримують такий цінний продукт, як пророщене насіння, хоча він має надзвичайний потенціал.

**Матеріали та методи.** Насіння соняшнику декількох сортів було очищено від зовнішніх оболонок, продезінфіковано, замочено в дистильованій воді протягом 4 год і порошено у темних умовах за температури 16 °С протягом 5 днів. Рослинну сировину щодня протягом періоду проростання аналізували на вміст суми фенольних сполук, флавоноїдів, аскорбінової кислоти, суми токоферолів, зміну антирадикальної активності, а також визначали органолептичні показники. Загальний вміст фенольних сполук визначали з використанням реактиву Фоліна-Чокальтеу, вміст флавоноїдів колориметрично з використанням хлориду алюмінію, аскорбінову кислоту з використанням реактиву Тильманса, вміст токоферолів визначали хроматографічно, антирадикальну активність з використанням ДФПГ аналізу.

**Результати.** Насіння соняшнику достатньо швидко поглинає воду під час процесу замочування. Час, протягом якого насіння досягає необхідної вологості для активації життєвих функцій, складає 4-6 год за температури води 20 °С, залежно від розмірів насінини. Розвиток паростка також проходить дуже швидко, при інкубації за температури 16-18 °С вже через 8-12 год відбувається його прокльовування, а через 24-30 год довжина паростка складає 4-6 мм.

Вміст фенольних сполук у пророщеному насінні був вищий, ніж у не пророщеній сировині, на 71-110 % залежно від сорту. Вміст флавоноїдів у дослідженому пророщеному матеріалі збільшився на 34-97 %. Аскорбінова кислота у не пророщеній сировині була відсутньою, а у деяких пророщених зразках її вміст складав до 31 мг/100 г. Вміст токоферолів також суттєво збільшився у пророщеному матеріалі, деякі зразки з 20,2 мг/100 г у непророщеному стані, містили до 67,5 мг/100 г у пророщеному. Антирадикальна активність пророщеного насіння була вищою на 140-216 % порівняно з показниками непророщеного матеріалу.

Проросле насіння соняшнику має надзвичайно приємний свіжий смак, схожий до насіння воскової зрілості. Запах відсутній. Колір залишається притаманним сировині. На 5-ту добу пророщування спостерігали початок загнивання паростків.

**Висновки.** Як показали дослідження, насіння соняшнику є досить перспективною сировиною для пророщування: має високий відсоток енергії проростання (до 95-97 %), швидко активується ростова функція зародку порівняно з іншими видами рослинної сировини, має чудові органолептичні показники. Також в процесі пророщування відбувається значне збільшення вмісту біологічно активних речовин антиоксидантної дії. Пророщене насіння соняшнику можна використовувати у якості функціонального інгредієнту для розроблення нових видів харчових продуктів, з метою покращення харчової та біологічної цінності традиційних продуктів.

## 38. Аналіз сучасного стану харчування студентів та шляхи його оптимізації

Наталія Ярош, Анастасія Царенко, Ольга Соколова  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** За останні 30-40 років харчування істотно змінилося. В зв'язку з механізацією і автоматизацією праці та побуту різко знизилися енерговитрати людини. Однак вживання меншої кількості їжі призвело до дефіциту незамінних чинників харчування – вітамінів, мінеральних речовин, білків, поліненасичених жирних кислот, харчових волокон тощо.

Метою роботи є аналіз харчових звичок, раціонів та режиму харчування студентів, а також визначення шляхів їх оптимізації.

**Матеріали і методи.** Для визначення добового раціону студенти склали перелік споживаних продуктів з урахуванням їх кількості протягом 10 днів. Вміст харчових речовин у середньодобовому раціоні розраховували за таблицями хімічного складу харчових продуктів [1], харчову та енергетичну цінність визначали загальноприйнятими методами [2].

**Результати.** Отримані дані показали, що у студентів порушений режим харчування: 33,5% – не снідають; 51,6% харчуються 2 рази на день; 36,8% – не обідають. Встановлено, що в раціонах у 38,5% студентів переважає споживання макаронних виробів, хлібопродуктів, картоплі, кондитерських виробів; понад 22,6% студентів не вживають яйця та рибу; 51,2% не люблять і не вживають молочні продукти, овочі і фрукти регулярно споживають 12,5%.

В раціоні переважають жири тваринного походження, в зв'язку з чим зростає рівень холестерину, в той же час продуктів, що містять поліненасичені жирні кислоти, дуже мало.

Яскраво виражена вітамінна недостатність. За кількістю мінеральних речовин добовий раціон харчування студентів не збалансований; в ньому недостатня кількість кальцію, надлишковий вміст натрію, порушені співвідношення кальцію і фосфору, кальцію та магнію, калію і натрію.

Переважає більшість студентів, які навчаються за межами нашого університету практично не мають чіткого уявлення про раціональне харчування, 93% відзначають брак часу на приготування та прийом їжі та 75% вказують на нестачу матеріальних коштів.

**Висновки.** Для оптимізації харчування студентів можна запропонувати декілька способів: формування добового раціону переважно з високоякісних та збалансованих за вмістом основних нутрієнтів харчових продуктів; використання харчових продуктів оздоровчого та функціонального призначення, склад яких цілеспрямовано змінений з метою ліквідації дефіциту певних харчових речовин; застосування дієтичних добавок, які виступають джерелами таких важливих нутрієнтів, як харчові волокна, поліненасичені жирні кислоти, вітаміни-антиоксиданти, мінеральні речовини кальцій, залізо, йод, селен; проведення широкої просвітницької роботи з розширення знань студентської молоді про наслідки нераціонального харчування, способи подолання дефіциту певних речовин, про сучасний ринок харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення та дієтичних добавок.

### Література

1. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник./ Под ред. И.М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
2. Пищевая химия. / Под ред. А. П. Нечаева. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 640 с.

# Section 2

## **Foodstuff expertise**

**Chairperson – associate professor Svitlana Usatjuk  
Secretary – associate professor Oksana Lughovsjka**

# Секція 2

## **Експертиза харчових продуктів**

**Голова – доцент Світлана Усатюк  
Секретар – доцент Оксана Луговська**

## 1. Обґрунтування вибору стабілізатора для напою зі шроту волоського горіха

Юрій Савчук, Світлана Усатюк

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Для формування або поліпшення консистенції харчових продуктів застосовують харчові добавки, які змінюють їхні реологічні властивості. Напій зі шроту волоського горіха є одним з продуктів, що потребує корекції консистенції. Розроблений напій – це складна дисперсна система, що складається з трьох фаз: вода з розчинними в ній компонентами волоського горіха, нерозчинний білок та олія. Всі фази взаємно нерозчинні та розшаровуються під час зберігання.

**Матеріали та методи.** Для уникнення розшарування та надання готовому продукту привабливого зовнішнього вигляду потрібно його стабілізувати. У роботі досліджено вплив найбільш широко використовуваних харчових добавок природного походження. Виділяють такі головні харчові стабілізатори: пектини, карагенани і камеді. Усі є похідними натуральних речовин, для отримання яких сировиною є яблука, плоди цитрусових, пшениця, кукурудза, морські водорості, смоли різних наземних рослин тощо.

**Результати.** У системі цифрової кодифікації для харчових добавок стабілізаторам консистенції присвоєно коди від E 400 до E 449.

Пектин (E440) – це натуральна драглетворювальна речовина, що міститься у фруктах і багатьох видах овочів. Пектин зазвичай одержують екстракцією з цитрусових чи яблук. Особливість пектину як драглетворювача – здатність формувати драглі у водних розчинах лише у присутності певної кількості цукру й кислоти чи іонів кальцію.

До іншої групи поліпшувачів консистенції відносять камеді: гуарова камедь (E 412), ксантанова камедь (E 415) і камедь річкового дерева (E 410). Камеді є стабілізаторами та драглетворювачами. Їх широко використовують у виробництві плавлених сирів, морозива та молочних продуктів, фруктових і овочевих консервів, соусів, кетчупів, майонезів, маргаринів з низькою масовою часткою жиру та спредів.

Карагенан (E 407) – природний загусник, який отримують під час перероблення червоних морських водоростей класу *Chondrus crispus*, *Gigartina stellata* тощо, які ростуть в акваторії світового океану на підводних скелях на глибині до трьох метрів.

Дослідження ґрунтувались на виборі стабілізатора та його оптимального дозування. В напої зі шроту волоського горіха спостерігається розшарування впродовж однієї години зберігання, додавання пектину у концентрації 1,0 % (рекомендована концентрація стабілізаторів для молочних напоїв) сприяло збільшенню терміну стабільності напою до 9 годин, карагенанів – до 8 годин, камеді – до 8 годин.

**Висновки.** Використання харчових стабілізаторів у виробництві напою зі шроту волоського горіха сприяє зниженню швидкості процесу розшарування, що, в свою чергу, безпосередньо впливає на якість продукту. З досліджуваних стабілізаторів було обрано пектин у зв'язку з його технологічними властивостями та впливом на органолептичні й фізико-хімічні властивості готового напою. Пектин є натуральним інгредієнтом, використання якого не асоційовано зі зниженням користі напою з волоського горіха.

## 2. Дослідження харчової продукції з пробіотичними властивостями

Катерина Курпілянська, Лариса Арсеньєва  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** В останні роки, значна кількість захворювань населення обумовлена дисбактеріозом – порушенням нормальної кишкової мікрофлори. Серед факторів, що підвищують рівень розвитку дисбактеріозу, - зростання використання лікарських препаратів населенням, широке розповсюдження самолікування, відсутність інформації про побічні дії деяких лікарських засобів, забруднення оточуючого середовища, інфекційні, паразитарні, вірусні та інші захворювання, які алергізують організм, застосування антибактеріальних препаратів, вплив екологічних умов, які погіршуються з кожним днем, збільшення кількості стресових ситуацій та ін. Отже, підтримання популяції молочнокислих та біфідобактерій на високому рівні є важливим фактором для здоров'я людини. Тому створення харчових продуктів з пробіотичними властивостями для закладів масового харчування є перспективним та актуальним. У зв'язку з цим, мета дослідження полягає в підборі перспективних бактеріальних сухих заквасок та доцільність поєднання у стравах пробіотичних кисломолочних продуктів з фруктовою, овочевою, м'ясною сировиною.

**Матеріали і методи.** Пробіотичні продукти, біопрепарати мають відповідати вимогам нормативної документації протягом усього терміну придатності. Проведено дослідження ринку пробіотиків, кисломолочних продуктів, виготовлених з використанням сухих заквасок, антагоністичну взаємодію молочнокислих бактерій заквасок з умовно патогенними мікроорганізмами, стійкість пробіотичної мікрофлори заквасок до дії антибіотиків, резистентність пробіотичних мікроорганізмів до дії шлункового соку, фенолу, хлориду натрію, ферментів травлення.

**Результати.** В останні роки значно розширилась сфера виробництва збагачених пробіотичних молочних продуктів масового призначення на основі культур молочнокислих та біфідобактерій. Проведені дослідження фізико-хімічних, мікробіологічних властивостей кисломолочних продуктів, отриманих з використанням сухих заквасок, порівняльна характеристика пробіотичної здатності підтверджує доцільність поєднання у стравах пробіотичних кисломолочних продуктів з фруктовою, овочевою, м'ясною та іншою сировиною, з метою створення харчових продуктів з пробіотичними властивостями для закладів масового харчування.

**Висновки.** Біологічна роль молочнокислих мікроорганізмів полягає в тому, що вони мають виражену антагоністичну активність, тобто пригнічують зростання і розмноження патогенних мікроорганізмів. У організмі людини вони сприяють активації імунної системи, беруть участь в метаболізмі білків, вуглеводів, ліпідів, нуклеїнових кислот, солей металів, жовчних кислот, в синтезі вітамінів, гормонів, антибіотиків і інших речовин. Отримані дані свідчать, що готовий кисломолочний продукт, виготовлений з використанням сухих заквасок, доцільно використовувати у складі функціональних ферментованих напоїв та білкових продуктів з пробіотичними властивостями в умовах ресторанного господарства. Ферментація молока симбіотичним комплексом з використанням культур сухих заквасок може бути покладена в основу виробництва ферментованих продуктів з пробіотичними властивостями для продукції закладів масового харчування.



### 3. Обеспечение производства качественной и безопасной пищевой продукции

Насруллаева Гюнаш, Омарова Елза, Фарзалиев Мазахир  
*Азербайджанский Государственный Экономический Университет, г.Баку*

**Введение.** Системное исследование является одним из наиболее результативных проблемный интегративных тенденций в науке. В системном анализе исследованием ориентируется не только познание существа изучаемых проблем и соответствующих объектов, но на создание средств, позволяющих обеспечить рациональное управление этими объектами, существовать разрешению имеющихся проблем.

**Материалы и методы.** Контрольно-измерительные приборы для анализа сырья и пищевой продукции должны быть метрологические обеспечены стандартными эталонами (образцами) сырья, продукции, подлежащих контролю, где аттестованы значения контролируемых показателей качества.

Согласно закону Азербайджанской Республике «о пищевой продукции» обеспечение безопасности пищевой продукции выполняет в двух направлениях: безопасности пищевой продукции, продовольственная безопасность населения

Первое направление предусматривает производство пищевой продукции, гарантирующий жизнедеятельность и здоровье человека и отвечающим механическим, экологическим, санитарным, зоотехническим, фитосанитарным стандартом, нормам, правилам и требованиям. Второе направление предусматривает продовольственную безопасность населения.

При разработке системы менеджмента качества и безопасности пищевой продукции следует учитывать оба направления. Систему менеджмента управления качеством и безопасности пищевой продукции можно определить по аналогии с соответствующими положениями стандарта ИСО 9000 как «систему для разработки и осуществления скоординированной деятельности по руководству и управлению организацией в целях обеспечения качеством безопасности и пищевой продукции». Система менеджмента управления качеством и безопасности пищевой продукции включает в себе следующие элементы, позволяющие обеспечить безопасность пищевой продукции во всей цепи ее создания в плоть до стадии конечного употребления пищевой продукции в пищу: интерактивный обмен информации, системный менеджмент, программы предварительных обязательных мероприятий, принципы ХАССП или, в английской транскрипции, HACCP-Hazard analysis and critical control points (Анализ рисков и критические контрольные точки).

**Результаты.** Обмен информацией, осуществляемый на этапах цели создания пищевой продукции на всех этапах ее создания. Это подразумевает обмен информацией методу организациями, работающими на всех этапах создания пищевой продукции. Обмен информацией методу потребителями в отношении идентифицированных опасностей и мероприятий по управлению позволит прояснить требования потребителей и поставщиков (например, оценить их выполнимость и необходимость, а также определить воздействие идентифицированных опасностей и мероприятия по управлению производством конечной продукции).

**Выводы.** Одним из таких сложным объектом для исследования методами системного анализа является производства качественной и безопасной пищевой продукции. Обеспечение производства качественной и безопасной пищевой продукции требует создание системы менеджмента управления качеством и безопасности пищевой продукции.

#### 4. Микробиологический надзор в технологических линиях хлебобулочных изделий

Афиля Курбанова, Мехрибан Юсифова,  
Эльза Омарова, Мехрибан Магеррамова

*Азербайджанского Государственного Экономического Университета, г. Баку*

**Введение.** Комплексная разработка микробиологических оценочных критерий о характере и степени микробного и грибкового заражения пищевых продуктов первой необходимости и их сырья, а также к вопросам разработки опережающих мер защиты их от через мерного загрязнения вредоносными микроорганизмами и плесневыми грибами. Решение таких задач особенно важно в отраслях зерно- заготовительной, мукомольной и хлебопекарной промышленности и в сетях транспортировки, хранения и продажи готовых хлебных, хлебо - булочных и других мучнистых продуктов.

**Материалы и методы.** Микробиологический контроль в хлебопекарных отраслях, по нашему убеждению, относится к проведению высокоорганизованных систематических обследований для изучения бактериального и грибкового состава, а также для определения степени заражения и порчи ими привозных и местных сортов зерна и муки, в том числе тестов и хлеба, приготовляемых из них для установления уровня их стойкости к микробным и грибковым заражениям при длительном хранении в тех или иных условиях окружающей среды.

**Результаты.** На наш взгляд, необходимо создания банков наиболее опасных бактерий и других микроскопических микроорганизмов при исследовательских и санитарно-гигиенических службах пищевой, и в частности хлебопекарной промышленности. Это позволило бы ускорить работы для проведения сверки и оценки микробиологического состава сырья и готовых продуктов продовольственного назначения и разработки опережающих мер их защиты от микробной порчи. Тут немаловажную роль играют достижения высоких уровней методического совершенства микробиологических анализов, внедрение в практику микробиологических обследований в пищевой промышленности новых и надежных экспресс-методов с высокими показателями идентификации вредных микроорганизмов, разработки новых способов их культурального выращивания, издания новых специальных атласов с их морфологическими описаниями (2, 7, 12, 14).

Наряду с этой важной задачей в проблематике надежного микробиологического надзора стоит другой, как особо значимый, вопрос. Это обеспечение микробиологических и санитарно-гигиенических служб пищевой промышленности в целом, и хлебопекарного производства в частности, высоко специфичными и эффективными органическими средами для культурального выращивания наиболее опасных бактерий и плесневых грибов, способных вызывать быстрой порчи пищевых продуктов, в том числе хлеба и других хлебных изделий.

**Выводы.** Термоустойчивые, клейковые и другие свойства и признаки являются важными факторами, благоприятно или неблагоприятно воздействующих на рост и развитие в них самых различных вредных микроорганизмов и плесневых грибов. Таким образом, в настоящее время перед исследователями и службами хлебопекарной промышленности стоит немало задач, которых следует обязательно решить в ближайшем будущем, учитывая того что пищевая в том числе хлебопекарная промышленности развивается сейчас в невиданных ранее масштабах из-за ростом потребительских нужд

## 5. Аналіз безпеки харчової продукції

Аліна Ярмонік, Людмила Маніна, Анатолій Єльніков  
Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки та торгівлі»

Небезпечний фактор в системі ХАССП – біологічний хімічний або фізичний, який з достатньою вірогідністю може привести до захворювання або до ушкодження, якщо його не контролювати і не попередити.

**Біологічні небезпеки**, як найбільш серйозний вид забруднення потребує особливої уваги. Біологічні небезпеки викликаються присутністю в харчових продуктах бактерій, вірусів, зоонозних речовин, мікотоксинів, тобто продуктів життєдіяльності грибів.

Мікробіологічні небезпечні фактори викликають хвороби харчового походження і уявляють собою важливу проблему галузі охорони здоров'я, котра стає все біль актуальною. Більшість країн, в котрих створені системи реєстрації випадків хвороб харчового походження, фіксують значне збільшення хвороб харчового походження протягом останніх десятиліть, а також розповсюдження хвороб, які викликані мікроорганізмами, таким як *Salmonella*, *Campylobacter jejuni* і ентерогеморагічна кишкова паличка, а також хвороби, викликані такими паразитами, як *Colicryptosporidium*, *Cryptospora* і трематоди. Дуже сприятливим середовищем для розвитку патогенних мікроорганізмів є паштети, м'ясні та риби фарші, ліверні та кров'яні ковбаси. У хворих тварин можливе проникнення мікробів із кишковика у тканини. Молоко може інфікуватися ще в вимені тварини. Але зараження можливе і через дотик рук, одяг працівників, які безпосередньо стикаються з цими тваринами.

**Хімічні небезпеки** визначають як хімічну речовину, яка внесена в харчову продукцію, і може створити негативну дію на людину.

**Пестициди** ( інсектициди, гербіциди, фунгіциди) використовуються для боротьби з бур'янами, шкідниками, для захисту врожаю від грибків. Порівняно з початком 40 - х років, коли вперше були використані пестициди, їх використання збільшилося в десятки разів, а втрати врожаю збільшилося в двічі за останні 50 років. Кожний день в світі 3000 чоловік отруюються пестицидами. Це більше мільйону отруєнь за рік хімічними речовинами, які забруднюють повітря, землю, воду, продукти. Величезний асортимент «звичайних» продуктів в супермаркетах – це «стратегічний запас токсичної зброї з величезною тривалістю зберігання» (Дж.Річмонде, В.Вялски)

**Харчові добавки** – це природні, ідентичні до природних чи штучні (синтетичні) речовини, які збільшують тривалість зберігання продуктів або створюють їм відповідні якості ( колір, запах).

**Фізичні** небезпечні фактори – це найбільш загальний вид небезпеки, котрий проявляється в харчовій продукції присутністю інородного матеріалу.

**Висновки.** Харчові продукти, які не змінюють свого зовнішнього вигляду й органолептичних якостей в наслідок нагромадження патогенних організмів і токсинів, можуть стати отруйними. Однак правильна термічна обробка продуктів може забезпечити їх очищення. Щоб запобігти поширенню патогенних мікроорганізмів та їх дії на життєво важливі продукти харчування слід на всіх рівнях технологічного процесу, зберігання, транспортування та реалізації забезпечувати оптимальний температурний режим, виконання санітарно-гігієнічних вимог.

## **6. Впровадження вимог СОТ у законодавстві України про стандартизацію, сертифікацію, акредитацію та в нормативних документах**

Олена Рудь, Галина Гуменюк

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Світова організація торгівлі (СОТ) – це єдина міжнародна організація, що займається глобальними правилами торгівлі між країнами з метою забезпечити вільну торгівлю, комфортні умови для партнерів. А для цього необхідно зводити до мінімуму технічні бар'єри в торгівлі. **Мета дослідження** – встановити, які технічні бар'єри в міжнародній торгівлі створюють стандартизація, сертифікація, акредитація, які вимоги встановлює СОТ і як вони враховані у законодавстві України.

**Результати дослідження.** При вступі до СОТ Україна взяла на себе зобов'язання дотримуватись правил і принципів, за якими працює СОТ. Зупинимось тільки на тих технічних бар'єрах, які можна знімати або хоча би зменшувати.

*Стандартизація.* В різних країнах одна і та ж продукція характеризується різними показниками якості і безпечності, контролюється різними методами, що створює технічні бар'єри. Цю проблему на вимогу СОТ можна вирішувати прийняттям міжнародних стандартів як національних. Згідно закону України «Про стандартизацію» одним із основних принципів державної політики у сфері стандартизації є прийняття міжнародних стандартів як національних. Національні стандарти України прийняті починаючи з 2001 року гармонізовані на 80 % з міжнародними та регіональними. На підставі Угоди СОТ прийнята Настанова ISO/IEC 59:1994 «Кодекс ustalених правил стандартизації». Документи прийняті Україною і покладені в основу основоположних стандартів національної стандартизації (ДСТУ 1.0.- ДСТУ 1.13). Створено Національний центр міжнародної інформаційної мережі ISONET, який надає відомості вітчизняним і закордонним виробникам про вимоги чинні в Україні, яких необхідно дотримуватись при експорті продукції та забезпечує відкритість і прозорість стандартів технічних регламентів.

*Сертифікація* позитивно впливає на торгові зв'язки між країнами. У 2001 році прийнято Закон України «Про підтвердження відповідності», яким передбачено, що підтвердженню відповідності підлягає продукція, яка може бути небезпечною для життя та здоров'я людей, тварин, рослин, довкілля, майна громадян і на таку пропозицію розроблюються технічні регламенти з підтвердженням відповідності. В Україні в 2011 р. з метою переходу від обов'язкової сертифікації до оцінювання відповідності прийнято Закон України «Про технічні регламенти і оцінку відповідності», що відповідає міжнародній практиці.

*Акредитація.* У 2001 році прийнято Закон України «Про акредитацію органів з оцінки відповідності» і створено Національний орган з акредитації України, яким розмежовано служби сертифікації та акредитації. Акредитація органів з оцінки відповідності та органів, що здійснюють акредитацію проводиться згідно вимог міжнародних стандартів ISO/IEC серії 17000, які прийнято як національні стандарти.

*Міжнародна співпраця.* Для вивчення міжнародного та європейського досвіду у сфері технічного регулювання і споживчої політики Україною укладено угоди про співпрацю більш ніж з 30 міжнародними та регіональними організаціями, що працюють у сферах стандартизації, сертифікації, акредитації та метрології.

**Висновки.** Підсумовуючи вищенаведене можна стверджувати, що Україна значно наблизилася законодавство щодо технічного регулювання та нормативні документи чинні у цій сфері до міжнародних вимог.

## 7. Використання борошна з біоактивованого зерна сочевиці у виробництві борошняних виробів

Сорокіна Катерина, Світлана Усатюк

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Провідне значення для нормальної життєдіяльності людини має достатнє надходження повноцінних білків у складі добових раціонів. Білки приймають участь в обмінних процесах та забезпеченні організму енергією на відтворення основних структур та речовин. Борошняні вироби належать до категорії харчових продуктів масового споживання, тому доцільним є дослідження можливості застосування борошна з біоактивованого зерна сочевиці для підвищення біологічної цінності готової продукції.

**Матеріали та методи.** У роботі використані результати сучасних наукових досліджень провідних спеціалістів та науковців у галузі харчових технологій. Матеріал узагальнено та викладено у результаті обробки даних за допомогою методів експериментального пошуку та системного аналізу.

**Результати.** За результатами аналізу сучасних наукових досліджень встановлено, що лише 10...20 % білка використовується людиною на харчові цілі. Найбільш високопродуктивні галузі – безалкогольна, олієжирова, борошномельна, класифікують білки як побічні продукти виробництва, тому 80...90 % білкових речовин направляється на кормові цілі. Сировина тваринного походження відрізняється наявністю в своєму складі повноцінних білків, але їхній загальний вміст зазвичай не перевищує 20,0 %. З огляду на досить високу вартість продукції тваринного походження, споживання високобілкових м'ясних та молочних продуктів щорічно зменшується.

Виникає потреба дослідження нетрадиційної сировини рослинного походження для підвищення біологічної цінності продукції. Найбільш перспективною сировиною є бобові культури, вміст білка в яких коливається від 7,5 % (рис) до 39,0 % (соя) на суху речовину. Сочевиця належить до високобілкових рослин (24,0 %), за вмістом білку поступається лише сої. Але, на відміну від сої, її хімічний склад відрізняється невисоким вмістом антиліментарних речовин – інгібіторів трипсину. Вміст незамінних амінокислот коливається в межах 9,39...9,92 г на 100 г сухої речовини продукту, а замінних – 14,19...15,58 г, що пов'язано з біологічними особливостями рослини.

На сьогодні одним із популярних фізіологічних підходів до біотрансформації сполук сировини є пророщування. У результаті пророщування підсилюється дія гідролітичних ферментів, відбуваються процеси розчинення білків та збільшення вільних амінокислот, які краще засвоюються організмом. Пророщування з попереднім замочуванням сприяє розкладанню антихарчових речовин, що забезпечує їхнє поліпшене засвоєння організмом людини.

Додавання борошна з пророщеного зерна сочевиці доцільно для виробництва борошняних виробів довготривалого зберігання – печива та галет, у кількості до 20 % до маси пшеничного борошна. Це дозволяє досягти підвищення вмісту білка у готовій продукції до 3 %.

**Висновки.** Білкова достатність раціону – важливий фактор впливу на здоров'я та життєдіяльність організму людини. Як нетрадиційна сировина пропонується борошна з біоактивованого зерна сочевиці для підвищення біологічної цінності борошняних виробів довготривалого терміну зберігання.

## 8. Perspectives of using dietary fibre in bread technology

Falah Abdulhasan Haider, Hanna Mykhailenko, Olena Tyshchenko  
*National University of Food Technologies*

**Introduction.** The epidemiological studies have shown the inverse relationship between the high-fibre diets and alimentary diseases. It stimulated extensive researches on the properties of different types of dietary fibre and their implications for human health. Recently, it has been well recognized that dietary fibre consumption has protective effects against coronary heart disease, stroke, hypertension, diabetes, obesity, and certain gastrointestinal diseases (for example, colonic cancer). It additionally decreases cholesterol level.

The accumulated knowledge on the beneficial health effects of dietary fibre leads to the progressively increasing demand for its native and processed forms, and stimulates a search for new sources and food technology applications. So, the development of food technologies with using new resources of dietary fibre is timely.

**Materials and methods.** The purpose of this work is to develop the technology of bread enriched with dietary fibre. The subjects of research are potato dietary fibre, dough, wheat bread.

**Results.** The rich sources of dietary fibre are residues of the industrial processing of fruits and vegetables, one of them being potato pulp, a waste product of the starch industry. The commercial potato fibre preparation is a refined potato pulp and has the form of a light-gray, flavour-free powder of fine granulation. The refined potato pulp contains 50..60% of dietary fibre, 10..20 % of starch and 6 % of protein (on dry matter basis). Potato dietary fibre consists of about 47 % of soluble (mainly pectins) fraction and 22 % of insoluble (mainly cellulose), small amount of protein (less than 5% of total dietary fibre content) and considerable but variable amount of starch. Technically it is very difficult to remove starch from the potato products completely since a portion of starch granules in potato tubers is tightly bound to the storage parenchyma. Viscosity of potato dietary fibre is low and close to that of cellulose while its swelling and water binding capacity is quite high. The water absorbing capacity was determined to predict the impact of potato fibre on the rheological properties of dough during kneading and baking. The comparative analysis of the water absorbing capacity of potato fibre, wheat bran and wheat flour was made.

The influence of different dosages of potato fibre (3, 5, 7 %) on the technological parameters and quality of wheat bread was investigated. The dough was prepared in the traditional way with moisture content of 42 %. The temperature of dough was  $30 \pm 2$  ° C. The time of the dough fermentation was 180 min, proofing time - 40 ... 45 min. The bread was baked at 200..220 ° and for 40 ... 45 min. The visco-plastic properties of dough were determined. The dough running was decreased. The gas-retaining ability was studied by the charged in specific volume. The bread staling was determined by such indexes as bread crumb and swelling ability. The potato fibre addition prolongs the process of storage.

**Conclusions.** So, due to these qualities, potato dietary fibre was studied as a partial substitute in bread technology. Potato dietary fibres were studied in terms of their physical, chemical and baking characteristics as a fortificant in bread technology.

### References

Potato dietary fibre – preliminary characterization of the properties and nutritional effects – a review / Barbara Pastuszewska, Hanna Antushevich, Anna Tuśnio, Marcin Taciak // Polish Journal of Food and Nutrition Sciences. – 2009. – Vol. 59, No. 3. – PP. 205-210.

## 9. Нові інструментальні методи оцінювання органолептичних показників молока

Марія Максименко, Світлана Усатюк

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Молоко є їжею, яку приготувала для людини сама природа. У цьому продукті є всі необхідні речовини, що забезпечують нормальну життєдіяльність людини від самого народження і до глибокої старості. Корисні властивості молока та молочних продуктів не можна недооцінювати. Жодна їжа не може зрівнятися з молоком за хімічним і біохімічним складом.

**Матеріали і методи.** Оцінювання якості молока і молочних продуктів здійснюють із застосуванням різних методів аналізу за основними показниками якості: органолептичними, фізико-хімічними (титрована кислотність, масова частка білка, жиру (ДСТУ 2661:2010)). Однак, обов'язкові для визначення показники якості не дозволяють встановити асортиментну фальсифікацію молока (наприклад, додаванням сухого концентрату в продукт «молоко питне»). Це завдання вирішується із застосуванням хроматографії й капілярного електрофорезу, які дозволяють визначати амінокислотний склад молока, але ці методи є трудомісткими.

Сенсорне оцінювання органолептичних показників (смак, запах, колір, консистенція) проводиться спеціально навченими експертами, що не виключає суб'єктивну оцінку, не зважаючи на існуючі статистично обґрунтовані методи. Первинна споживча оцінка формується, в основному, кольором і запахом продукту. Колір молока визначається стабільністю водно-білково-жирової емульсії, залежить від початкового кольору сировини (сирого молока), вмісту жиру, сухого молока, стабілізаторів, наприклад, крохмалю, і змінюється під час технологічного оброблення. Так, у разі пастеризації допускається поява жовто-кремового відтінку молока, в той час як у нормативних документах регламентується колір продукту як «білий, рівномірний за всією масою». На сьогодні розроблено методики, що дозволяють підвищити об'єктивність під час визначення кольоровості й відносної білизни різних рідких і твердих зразків з застосуванням цифрових засобів і комп'ютерного оброблення даних. Запах молока визначається багатокомпонентною сумішшю органічних сполук різних класів. Дегустатори для оцінки запаху молока застосовують такі методи: порівняльний, профільний. Застосування цих методів вимагає висококваліфікованих фахівців і ускладнює серійний аналіз.

**Результати.** Останнім часом активно розвивається напрям з розроблення вимірювальних систем зі штучним інтелектом типу «електронний ніс» та «електронний язик». Методологія цих систем – інтегральна оцінка складу аналізованих зразків без попереднього розділення сумішей із застосуванням масиву сенсорів з перехресною вибірковістю до окремих речовин або груп компонентів. Із застосуванням цих пристроїв визначення органолептичних показників істотно покращиться, стане можливим кількісне оцінювання інтенсивності запаху та смаку, значно знизяться тимчасові витрати на проведення аналізу.

**Висновки.** Застосування інструментальних методів для визначення органолептичних показників дозволяє знизити тимчасові витрати на проведення досліджень великої кількості проб, а також: - оцінювати відтворюваність кольору і запаху готового продукту від партії до партії для контролю дотримання технології; - кількісно виражати інтенсивність аромату і відносну білизну; встановлювати наявність сторонніх запахів, викликаних вадами сировини і порушенням технології або початком процесів псування (скисання, прогіркання).

## 10. Дослідження впливу комплексів рослинних екстрактів на процеси інгібування окиснювальних станів олій

Марина Гулевата, Світлана Усатюк

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На сьогодні у виробництві рослинних олій важливим питанням є збереження їхніх нативних корисних компонентів та забезпечення стабілізації ліпідів щодо окиснювального псування.

**Матеріали та методи.** Розглянуто використання натуральних водних, спиртових, олійних екстрактів рослинної сировини як інгібіторів окислювальних процесів для виробництва олій.

**Результати.** Широкого використання набули, наприклад, такі синтетичні інгібітори перекисного окиснення як бутилоксиданізол, бутилокситолуол, ефіри галової кислоти і ряд інших сполук, що пригнічують розвиток вільнорадикальних станів у жирових продуктах. Недоліками таких речовин є відсутність у них поживної цінності та значний негативний вплив на організм людини.

Зараз спостерігається світова тенденція щодо відмови від синтетичних сполук у виробництві харчових продуктах на користь натуральних рослинних екстрактів. Вивченням інгібуючої дії олійних екстрактів шипшини, калини, горобини на соняшникову олію займалися вчені Кемеровського технологічного інституту харчової промисловості та Кубанського державного університету. Було встановлено, що ці екстракти володіють інгібуючим ефектом, і введення їх у кількості 3...10 % підвищує окисну стабільність соняшникової олії в 1,1...1,4 рази. Відомий рослинний інгібітор перекисного окиснення, який застосовувався для олій у вигляді подрібнених бобів квасолі, що додають у кількості 0,3...0,8 % від маси олії. Це дозволило збільшити термін зберігання лляної олії до 16...21 місяців. Сухий спиртовий екстракт комірника в'язолистого в кількості 0,2...0,4 % також здатен подовжувати термін зберігання лляної олії.

Серед екстрактів лікарської рослинної сировини найбільшого поширення набули екстракти з розмарину, м'яти, меліси, чебрецю тощо. Так, Демидов І. М. зі співавторами пропонує як інгібітор окиснення олій використовувати масляний ароматичний екстракт м'яти, меліси, чебрецю, розмарину, кави, ефірну олію апельсину або лимону чи екстракт із листя горіха волоського. Науковці Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки провели дослідження антиоксидантної дії ефірних олій та олійних екстрактів меліси, м'яти, шавлії, чебрецю на соняшникову олію та встановили, що олійні екстракти м'яти та меліси виявилися найбільш ефективними для стабілізації олії соняшникової. Також були проведені дослідження антиоксидантної дії ефірної олії, водного та спиртового екстрактів м'яти на олію соняшникову. Встановлено, що найбільший ефект проявляє водний екстракт.

**Висновки.** Проаналізовані дослідні дані свідчать про високу ефективність застосування різноманітних комплексів рослинних екстрактів (водних, спиртових, олійних) для інгібування перекисного окиснення олій. Проте, серед широкого спектру представлених природних інгібіторів окиснення відсутні універсальні, тобто такі, що є однаково ефективними для різних типів харчових жирів. Отже, перспективним є пошук новим джерел природних інгібіторів та розроблення способів їхнього отримання з наступною апробацією у технологіях рослинних олій.



## 11. Підбір оптимальних режимів виробництва гірких настоянок за допомогою програми STATISTICA 6.1.Ru

Альбіна Рибачок, Наталія Попова

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** В основі технології виробництва гірких настоянок лежить процес екстрагування пряно-ароматичної сировини. Метою досліджень є підбір оптимальних режимів екстрагування в технології виробництва гірких настоянок, який би забезпечив максимальне вилучення біологічно активних речовин, короткі терміни виробництва та зменшив витрати спирту.

**Матеріали та методи.** За пряно-ароматичну сировину було обрано імбир, кардамон та перець гіркий. Процес екстрагування проводили підготовленою водою. Для отримання експериментальних зразків, а також аналізу експериментальних даних був спланований багатофакторний експеримент (ПФЕ) типу  $2^2$  та  $3^2$ . Були використані методи по визначенню вітаміну С та фенольних сполук. Для обробки експериментальних даних використовували експериментально-статистичні методи математичного моделювання та програму STATISTICA 6.1.Ru.

**Результати.** Для отримання якісних екстрактів з пряно-ароматичної рослинної сировини, багатих на вітамін С та фенольні сполуки, бажано дотримуватися таких інтервалів умов екстрагування:

1. тривалість процесу має складати в діапазоні від 40...120 хв при постійному перемішуванні;
2. гідромодуль – від 10...20.

В результаті статистичної обробки експериментальних даних, отриманих за методом ПФЕ, було отримано математико-статистичні моделі 1-го та 2-го порядку залежності вмісту вітаміну С та фенольних сполук від обраних факторів для кожного виду пряно-ароматичної сировини, що адекватно описують процес вилучення цільових компонентів.

Розрахунки проводилися за допомогою програми STATISTICA 6.1.Ru., в результаті побудовані поверхні відгуку та лінії рівня відповідних залежностей математико-статистичних моделей.

Сумісне співставлення оптимальних значень основних факторів по кожному цільовому компоненту дало змогу визначити оптимальні значення режимних параметрів процесу для кожного виду пряно-ароматичної сировини.

Таким чином, оптимальні значення гідромодуля та тривалості процесу екстрагування склали відповідно для кардамону 14,5 та 83 хв; для імбиру – 13 та 70 хв; для перцю гіркого 17 та 92 хв.

**Висновки.** Отримані результати можна ефективно застосувати в лікеро-горілчаній промисловості для отримання високоякісних напоїв, які б характеризувалися високою біологічною цінністю. Одночасно з тим при їх виробництві зменшуються витрати спирту та скоротяться терміни виробництва.

### Література

Гержикова В.Г. Методи технохимического контроля в виноделии / В.Г. Гержикова – Симферополь: Таврида, 2002. – 260с.

## 12. Формування та оцінювання якості збагаченого глазуrowаного сирка

Вікторія Ткаченко, Наталія Попова

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** В глазуrowаному сирку саме сирна маса становить основну частину десерту. У сирі міститься необхідний для кісткової тканини кальцій, він багатий вітамінами (А, Е і С, а також вітаміни групи В), амінокислотами (лізин, триптофан, метіонін) і мікроелементи. Задля підвищення харчової та біологічної цінності глазуrowаних сирків до їх складу додають різноманітні наповнювачі та природні добавки. Тому метою дослідження стало створення глазуrowаного сирка з лимонно-імбирним та обліпиховим джемом.

**Матеріали і методи.** Відбирання та готування проб до випробовування проводять згідно з ГОСТ 26809. Виконані дослідження органолептичних показників глазуrowаного сирка відповідно до ДСТУ 4503:2005, температури і маси нето згідно з ГОСТ 3622, масової частки жиру згідно з ГОСТ 5867, титрованої кислотності згідно з ГОСТ 3624, визначення вмісту вітаміну С згідно ГОСТ 24556, визначення вмісту  $\beta$ -каротину згідно з ДСТУ 4305:2004.

**Результати.** Плоди обліпихи, які мають кислуватий смак, містять в собі безліч корисних мікроелементів та вітамінів. Калорійність цих ягід дуже низька, що важливо для тих, хто страждає через на вагу. В обліпихових ягодах містяться каротини і каротиноїди, ненасичені жирні кислоти Омега 3-6-9. Лимон володіє відмінними терапевтичними властивостями. Наявність у продукті вітаміну С сприяє зміцненню імунної системи. Користь лимона обумовлена складом речовин, які містяться в цьому фрукті: органічні кислоти (лимонна, яблучна), сахариди, вітаміни С, групи В, Р, А, пектин, мікроелементи. Корінь імбиру з хвороботворними бактеріями бореться завдяки вітамінам А, В, С, амінокислотам, макро- та мікроелементам. Ефірна олія, вміст якої доходить до 3%, надає імбиру такого чарівного аромату.

В якості наповнювача до глазуrowаного сирка було внесено лимонно-імбирний та обліпиховий джеми. Проведено розрахунок необхідної кількості лимонно-імбирного та обліпихового джемів для внесення до глазуrowаного сирка. Доведено, що даний збагачувач надає нашому продукту приємних органолептичних властивостей та підвищує харчову та біологічну цінність. Шоколадна глазур, в свою чергу, теж не просто смачний, а й корисний тонізуючий інгредієнт.

**Висновки.** Визначено склад і зроблено аналіз сировини та наповнювачів глазуrowаного сирка. Розроблено рецептуру продукту на основі глазуrowаної сиркової маси з додаванням лимонно-імбирного та обліпихового джему. Цей кисломолочний продукт відноситься до групи збагачених продуктів, а вище зазначені наповнювачі здійснюють позитивний вплив на органолептичні показники, харчову та біологічну цінність продукту.

### Література

Пилат Т.Л. Функциональные продукты питания: своевременная необходимость или общее заблуждение / Т.Л. Пилат, О.А. Бельх, О.А. Волкова // Пищевая промышленность. - 2013. - №2. - С.72.

### 13. Перспективи розроблення рецептури зеленого соусу на основі пряно-ароматичної рослинної сировини

Юлія Любцова, Ксенія Науменко, Наталія Попова  
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Розробка нових видів продуктів на основі натуральної сировини, які б змогли задовольнити як мікронутрієнтну добову потребу так і споживчі властивості на ринку України дуже мало. Тому ця проблема є актуальною в сьогоденні.

**Матеріали і методи.** При розробленні рецептури зеленого соусу був використаний дескрипторно-профільний метод (ДПМ) сенсорного аналізу. Визначені дескриптори нового продукту. За допомогою уподобань споживачів сформульований органолептичний профіль та змодельована нова модель рецептури зеленого соусу, яка була виведена на профілограммі. З її допомогою визначили “ідеальну” модель рецептури, яка задовольняла усі органолептичні характеристики продукту.

Сировиною для розроблення зелених соусів обрано базилік, петрушку, кінзу, зелену цибулю, волоських горіх, кріп, соняшникову олію, лимонний сік. Для надання смакових властивостей додано сіль та цукор.

**Результати.** За допомогою ДПМ була створена нова модель рецептури “ідеального” зеленого соусу, яка за органолептичним побажанням споживачів відповідала усім вимогам. На *рис.1* вказана профілограмма бажаності отриманої рецептури продукту з уподобанням споживачів.

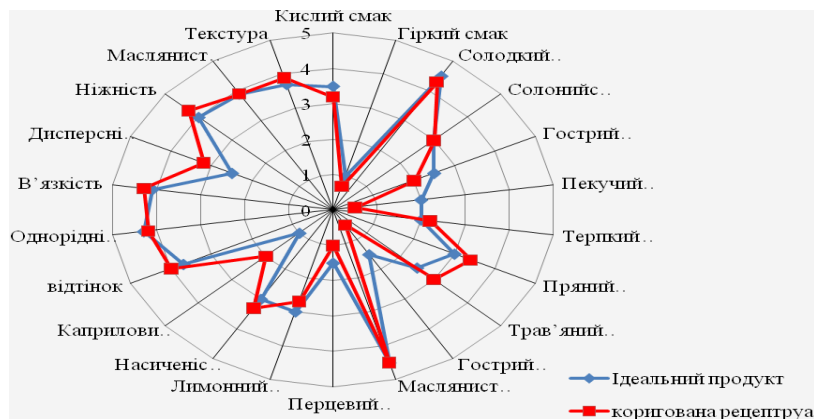


Рис. 1. Порівняльна характеристика органолептичних профілів "ідеального" соусу та розробленої рецептури

**Висновки.** Використання ДПМ методу при виробництві нових продуктів зможе дати гарантію на попит даного продукту за органолептичними властивостями та допомогти конкурувати з іншими на ринку.

#### Література

1. Чугунова О.В. Использование методов дегустационного анализа при моделировании рецептур пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами / Чугунова О.В., Заворохина Н.В. – Екатеринбург : УрГЭУ, 2010. – 149с.
2. Тележенко Л.М. Тенденції розвитку виробництва соусів / Тележенко Л.М., Жмудь А.В. // Харчова наука і технологія. – 2009. - №2 (7). – С. 21-23.

#### 14. Оцінка експериментальних даних дослідження показників якості вершкових кремів, збагачених мікронутрієнтами

Оксана Галецька, Наталія Попова

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Технологія вершкових кремів та оцінка їх якісних показників у наші часи є актуальним питанням через недостатню кількість такої продукції на ринку України та низький рівень оцінки якості цих продуктів. При цьому математико-статистичні методи оцінки є популярним способом визначення достовірності отриманих результатів експериментів. Тому метою досліджень став аналіз отриманих результатів дослідження якості вершкових кремів з додаванням порошку банану та меленого арахісу за допомогою математико-статистичних методів.

**Матеріали та методи.** Об'єктом дослідження став вершковий крем, збагачений мікронутрієнтами. За вхідні параметри було прийнято еквівалентний розмір арахісу, вміст порошку банану та частота перемішування інгредієнтів. В якості вихідних параметрів було обрано дисперсність, кислотність та термостійкість крему. Підбрано методи, засоби, способи для їх чисельного оцінювання.

**Результати.** У ході факторного аналізу було:

- поставлено задачу, при якій було здійснено: вибір об'єкта, предмета, методів дослідження; визначено актуальність обраної теми;
- обрано вхідні та вихідні параметри, а також методи, засоби, способи для їх чисельного оцінювання;
- визначено рівні варіювання факторів: еквівалентний розмір арахісу змінювався від 0,2 мм до 0,4 мм з кроком 0,1; вміст порошку банану – від 7% до 9% з кроком 1; частота перемішування – від 120 об/хв до 600 об/хв з кроком 240;
- побудовано матрицю планування експерименту;
- проведено дослідження;
- за результатами досліджень виведено рівняння регресії.

Наступним етапом є обробка експериментальних даних, яка включала в себе перевірку дисперсії вихідних величин на однорідність, розрахунок дисперсії відтворюваності, розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії, перевірку коефіцієнтів регресії на значущість, перевірку рівняння регресії на адекватність, розкодування вихідних параметрів та рівняння регресії.

У ході цього етапу було досліджено, що дисперсії вихідної величини є однорідними, а отримані значення є відтворюваними. Також відокремлено незначущі коефіцієнти, які було виключено з рівняння регресії.

Отримані дані в результаті факторного аналізу дають змогу вивчити взаємозв'язок між зазначеними змінними, що впливають на технологічні процеси виготовлення вершкового крему.

**Висновки.** З обраних вихідних параметрів кислотність вершкового крему була найбільш показовою. В результаті було отримано рівняння регресії залежності кислотності вершкового крему з рослинними інгредієнтами від таких параметрів як еквівалентний розмір арахісу, вміст порошку банану та частота перемішування інгредієнтів. Отримане рівняння регресії було адекватним, а розрахункові значення були в межах заданих похибок.

## 15. Впровадження системи НАССР на підприємствах з виробництва безалкогольних напоїв

Ольга Трехлебова, Василь Сидор

*Національний університет харчових технологій*

Петро Карповець, Любов Григор'єва

*ДП "Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки  
ім. акад. Л.І.Медведя Міністерства охорони здоров'я України"*

**Вступ.** Актуальність обраної теми у тому, що безалкогольні напої є найбільш поширеними і популярними напоями у нашій країні як серед молоді, так і серед дорослих людей. Поряд зі збільшенням випуску продукції поліпшуються її якості, розширюється асортимент, збільшується виробництво напоїв на основі натуральних соків, виробляються низькокалорійні і тонізуючі напої, напої для хворих на діабет.

**Матеріали і методи.** звертаються до досвіду закордонних країн щодо методології управління якістю. Найпоширенішою формою системи управління якістю і безпечністю харчових виробництв є система, що заснована на принципах НАССР. Ця система є науково обґрунтованою і впорядкованою, що ідентифікує конкретні види небезпечних чинників і встановлює заходи щодо їхнього контролювання для гарантування безпечності харчових продуктів.

**Результати.** НАССР – це потужна система, що може застосовуватися до великого спектру різноманітних операцій, використовується для забезпечення безпечності харчових продуктів. Система НАССР для безалкогольних має переваги:

- повне запобігання або як мінімум значно знизився рівень допустимого рівня ризику при виникненні небезпеки для здоров'я споживачів;
- вихід на стабільний рівень якості виробництва і збільшення терміну придатності безалкогольних напоїв;
- розробка дій по підвищенню рівня продуктивності праці і поліпшенню технологічного процесу.
- НАССР має тісне співробітництво виробників безалкогольних напоїв і державних органів, яке дозволить здійснювати контроль на адміністративному рівні, що в значній мірі має відбитися на збільшенні якості виробленої продукції.
- дає змогу підприємствам змінити підхід до безпечності та якості безалкогольних напоїв від ретроспективного до превентивного;
- дає змогу однозначно визначити відповідальність за досягнення безпечності харчових продуктів;
- надає споживачам документально підтверджену впевненість щодо безпечності харчових продуктів;
- забезпечує системний підхід, який включає всі характеристики безпечності харчових продуктів від сировини до кінцевого продукту;
- надає додаткові можливості за інтеграції з ISO 9000;
- зменшує перешкоди на шляху до міжнародної торгівлі.

**Висновки.** На відміну від системи контролю якості і безпечності продукції, яка існує в Україні і базується на періодичних випробуваннях, НАССР передбачає заходи, що забезпечують необхідний рівень показників безпечності продукції в процесі її виробництва, причому саме в тих критичних точках технологічного процесу, де може виникнути загроза появи небезпечних чинників.

## 16. Адаптація вітчизняного законодавства з європейським у сфері якості та безпеки харчових продуктів

Анжела Кеда, Василь Сидор

*Національний університет харчових технологій*

Петро Карповець, Любов Григор'єва

*ДП "Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки  
ім. акад. Л.І.Медведя Міністерства охорони здоров'я України"*

**Вступ.** Питання безпеки харчових продуктів є актуальним для всіх країн світу. Безпечність харчових продуктів є одним з основних факторів збереження здоров'я та благополуччя населення. І першими кроками до цього є гармонізація українського законодавства у сфері харчових продуктів з європейським.

**Матеріали і методи.** У дослідженні були використані загальнонаукові і спеціальні методи. Зокрема, метод аналізу та синтезу, узагальнення та наукової абстракції. Інформаційною базою дослідження виступають роботи вітчизняних і зарубіжних вчених, закони України.

**Результати.** Першим етапом адаптації українського законодавства до Європейського законодавства у сфері безпеки харчових продуктів став Закон «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (далі Закон), який почав діяти від 20 вересня 2015 року. Він є новою редакцією Закону «Про безпечність та якість харчових продуктів». Цим Законом встановлюється принципово новий підхід до забезпечення безпечності харчових продуктів. Основна відповідальність за безпечність харчових продуктів покладається на операторів ринку харчових продуктів (на виробників, інших суб'єктів господарювання, які транспортують, зберігають, пакують або реалізують харчові продукти), а контроль держави спрямований не на готовий продукт, а на виробництво та обіг. Єдиним контролюючим органом в сфері безпеки харчових продуктів в Україні, відповідно до Закону, стане Державна служба з питань безпеки харчових продуктів, яку утворили на базі ветеринарної і фітосанітарної служби, інспекції із захисту прав споживачів, та санепідемслужби [1].

Однією з основних та ключових переваг Закону є введення на харчових підприємствах системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках (НАССР). Введення цієї системи дозволить контролювати весь ланцюг виробництва харчового продукту. А це в свою чергу дасть змогу виявити загрозу на ранньому етапі та запобігти виробництву небезпечного продукту та, відповідно, потраплянню такого продукту до споживача.

**Висновки.** Проаналізувавши законодавство України у сфері безпечності харчових продуктів можна стверджувати, що Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» є суттєвим кроком до впровадження Європейської системи безпеки харчових продуктів.

### Література

1. Терє М. Чи «загрожують» Україні безпечні харчі? [Електронний ресурс] / М. Терє//Аграрна газета. – 2015. – № 7. – Режим доступу: [http://www.agrarnagazeta.com.ua/chi\\_zagrozhuut\\_ukraini\\_bezpechni\\_harchi.html](http://www.agrarnagazeta.com.ua/chi_zagrozhuut_ukraini_bezpechni_harchi.html)

2. Онул К. Що зміниться з новим законом про харчову безпеку? [Електронний ресурс] / К. Онул// Європейська правда. – 2015. – № 2. – Режим доступу: <http://www.eurointegration.com.ua/articles/2015/02/3/7030396/>

## 17. Вдосконалення способу виробництва хліба пшеничного шляхом збагачення його гороховим борошном та вітаміном D для підвищення біологічної та харчової цінності

Олександр Потребенко, Василь Сидор

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

Петро Карповець, Любов Григор'єва

*ДП "Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки  
ім. акад. Л.І.Медведя Міністерства охорони здоров'я України"*

**Вступ.** В останні роки вчені та технологи всього світу приділяють значну увагу розвитку науки про біохімію харчування, якої сприяє не лише формуванню висококваліфікованих працівників в галузі харчування, а й оптимізації структури асортименту харчових продуктів, створенню нових продуктів, призначених для різних верств населення.

**Матеріали і методи.** Як добавки, що інтенсифікують процеси дозрівання тіста, використовували ферментні препарати, аскорбінову кислоту, органічні кислоти, молочну сироватку, комплексні поліпшувачі. Для підкислення тіста в нього додавали мезофільні пшеничні закваски. Горохове борошно містить 25-30 % білків, в яких порівняно з пшеничним борошном міститься більше: лізин – в 8,5 раз, валіну – у 3, триптофан – в 2 рази. За амінокислотним складом білки горохового борошна близькі до білків м'яса і молока. Без шкоди для якості хліба горохове борошно можна добавляти у кількості 2-3 % до маси пшеничного борошна. При внесенні його в більшій кількості погіршуються структурно-механічні властивості тіста і хліба. Для збільшення дозування горохового борошна до 10 і навіть 25 %

**Результати.** Джерелом рослинних білків при виробництві борошняних кондитерських виробів є продукти зі злаків і зернобобових культур. Раціональне використання рослинної сировини і створення на її основі різних форм харчового білка (білкового борошна, концентратів, текстуратів, ізолятів) є перспективним напрямком вирішення проблеми зниження білкового дефіциту. Одним із найцінніших харчових продуктів є горохове борошно, яке містить 25 % білкових речовин, що відрізняються повноцінним амінокислотним складом. Через невисоку вартість і багатий хімічний склад горохове борошно доцільно використовувати в якості дешевого джерела повноцінного рослинного білка. Без шкоди для якості хліба горохове борошно можна додавати 2-3% до маси пшеничного борошна. При додаванні її у великих кількостях погіршуються структурно-механічні властивості тіста і якість хліба. Розроблений режим гідротермічної обробки зерна гороху, що дозволяє отримати горохове борошно з кращими хлібопекарськими властивостями. Це борошно можна додавати в тісто, приготоване опарним способом, у кількості 10% до маси пшеничного.

**Висновки.** Запропонована технологія виробництва хліба пшеничного з гороховим борошном та вітаміном D дозволяє підвищити його споживчі властивості, а також розширити асортимент продукції, що випускається.

## 18.Збагачення пива мікронутрієнтами рослинної сировини

Олена Рудь, Василь Сидор

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Виробники пива щорічно розширюють асортимент своєї продукції. Аналізуючи розвиток виробництва напоїв за останні роки, простежується тенденція до їх «натуралізації». Тому актуальною темою сьогодення є розроблення нового сорту пива з удосконаленням його хімічного складу та надання йому статусу функціонального продукту за рахунок додавання спеціальної рослинної сировини.

**Матеріали і методи.** При розробленні рецептури пива збагаченого був встановлений мікронутрієнтний та вітамінний склад кожного із компонентів, які формують споживчі властивості та якісні показники пива. За допомогою розрахунків розроблена серія співвідношень вмісту збагачувачів в пиві та розраховано хімічний склад суміші порошків, які наведені в таблиці 1. Крім того розраховано відсоток забезпечення добової потреби організму людини мінеральними речовинами та вітамінами за рахунок вживання 200мл збагаченого пива.

**Результати.** Експериментальним шляхом було приготовлено серію зразків пива з різним співвідношенням збагачувачів. Після проведення дегустаційного оцінювання встановлено, що найкращу оцінку отримав зразок пива з таким співвідношенням компонентів: журавлина 10%, цикорій 30% та корінь солодки 60%.

Результати розрахунку відсотку забезпечення добової потреби організму людини мінеральними речовинами та вітамінами із розрахунку на 200 мл пива наведено на рисунку 1.

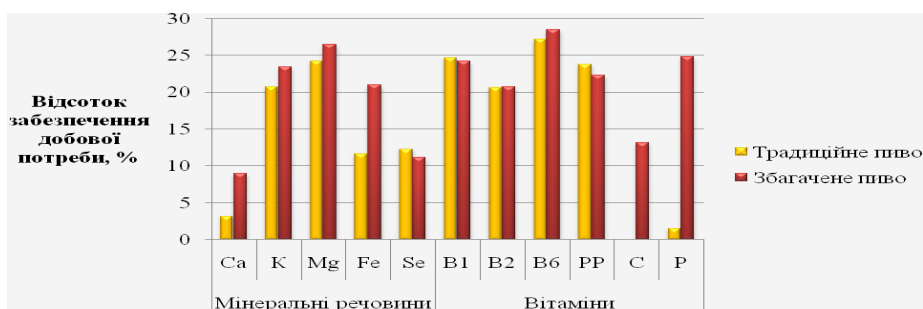


Рис 1 Забезпечення добової потреби організму мінеральними речовинами та вітамінами за рахунок вживання 200 мл пива збагаченого

**Висновки.** Додавання рослинної сировини а саме журавлини, кореню солодки і цикорію позитивно впливає на споживчі властивості пива, поліпшуються його органолептичні та фізико-хімічні властивості. У зв'язку з цим, підтверджена доцільність використання саме цієї сировини для збагачення пива.



## 19. Використання термодинамічного методу у оцінці якості масляних сумішей

Наталія Дрозд, Оксана Вашека, Олександра Неміріч  
*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

**Вступ.** При формуванні консистенції та структури масляної суміші збагаченої комплексом рослинної сировини визначальними є процеси які перебігають у жировій фазі продукту. Метою даної роботи є дослідження диференціації гліцеридів збагаченої масляної суміші термодинамічним методом.

**Матеріали і методи.** Для проведення досліджень, за розробленою технологією виготовляли масляну суміш, збагачену суспензією із насіння кунжуту білого та порохами із томатів і моркви у кількостях 2 %, 8 % та 4 % до маси рецептурної композиції. Вивчення процесів диференціації гліцеридів у жировій фазі готового продукту проводили на диференціальному скануючому калориметрі у діапазоні температур від -50 °С до 50 °С. За характером отриманих ендодерм плавлення, величинами піків та їх інтервалами, вивчали процеси перекристалізації гліцеридів жирової фази та їх вплив на формування показників якості готових виробів. Контролем слугувала масляна суміш, виготовлена за тією ж технологією але без внесення рослинних добавок. Зміни, що перебігають у жировій фазі зразків вивчали після 3 днів зберігання за температури  $6 \pm 1$  °С.

**Результати.** Визначення якісного групового складу кристалічної жирової фази дослідних зразків здійснювали за методикою, запропонованою проф. Т.О. Рашевською: отримані у ході дослідження ендотерми плавлення, що є узагальненими кривими плавлення кристалічної фази, розкладали методом найменших квадратів на гаусіани за допомогою програми Peak.Fit, користуючись закономірностями нормального розподілу кривих Гауса. При порівнянні отриманих ендодерм контрольного зразку та збагаченої масляної суміші встановлено, що плавлення кристалічної фази останнього відбувається у ширшому діапазоні, а піки плавлення окремих груп гліцеридів більш виражені. Слід також вказати і на те, що в масляній суміші із рослинними компонентами температура піку сумісного плавлення водної та легкоплавких гліцеридів (ЛПГ) жирової фаз продукту зміщується у бік нижчих температур, з'являється додатковий пік плавлення при 4,4 °С, що відповідає плавленню ЛПГ. Очевидно такі процеси обумовлені появою значної кількості рослинних жирів багатих на групи ЛПГ, носіями яких є насіння кунжуту. Аналіз піків плавлення груп середньо- (СПГ) та високоплавких гліцеридів (ВПГ) та інтервалів їх плавлення вказує на перебіг процесів перекристалізації. Плавлення груп СПГ та ВПГ відбувається за вищих температур ніж у контрольному зразку та описується більшою кількістю піків. Поява додаткового піку плавлення, що відповідає плавленню ВПГ, із незначною площею обумовлена присутністю стеаринової та пальмітинової кислот у кунжутній олії, які мають високі температури плавлення.

**Висновки.** Отже за результатами термодинамічних досліджень встановлено, що присутність компонентів рослинних добавок приводить до інтенсифікації процесів перекристалізації та диференціації груп ЛПГ і СПГ у кристалічній жировій фазі збагаченої масляної суміші. Це дає можливість прогнозувати отримання продукту із високою стійкістю до дії підвищених температур, покращеними показниками консистенції та структури.

## 20. Крохмалі в виробництві харчових продуктів

Оксана Луговська, Василь Сидор

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Постійна увага вчених до крохмалів обумовлена їх важливістю для харчових технологій. Недивлячись на велику кількість досліджень, недостатньо науково обґрунтованих даних щодо їх застосування у виробництві харчових емульсій, а саме необхідно визначити вплив фізико-хімічних властивостей нативних та модифікованих крохмалів в процесі їх використання.

**Матеріали та методи.** Досліджувались зразки харчових емульсій з використанням крохмалів різної природи походження (нативний, модифікований крохмаль). За допомогою лабораторних вагів, об'ємних циліндрів визначався процент відділення води при заморожуванні та розморожуванні емульсій; віскозиметром Брукфільда вимірювався приріст в'язкості в залежності від часу, температури та рН розчину харчової емульсії.

**Результати та обговорення.** При заморожуванні/розморожуванні в емульсії з нативним крохмалем вже в першому циклі відбувається відділення води на 8%, в другому циклі 38%, в третьому 50%, на відміну від емульсії з модифікованим крохмалем відділення води починається з четвертого циклу незначно, в п'ятому циклі процент відділення води становить 1% , в шостому циклі-3%.

В результаті досліджень в'язкості в залежності від часу, температури та рН розчину харчових емульсій доведено, що в кислому середовищі при рН=6,5 в'язкість емульсії з модифікованим крохмалем зберігається, а потім зростає повільніше в порівнянні з емульсією з нативним крохмалем, де в'язкість на початку терміну зберігання зростає, а потім знижується.

Досліджувані властивості нативних крохмалів в емульсії показують, що їх використання в виробничих процесах може призвести до блокування роботи теплообмінників (із за високої пікової в'язкості), а в'язкість на виході виробничого процесу сильно коливається і непередбачувано залежить від поєднання температури і механічних впливів .

Це обумовлює використання в виробництві харчових продуктів модифікованих крохмалів, які поєднують в собі одночасно два типи модифікації: стабілізаційну і зшивку. Важливим фактором є кількість модифікуючих ланок на одну молекулу крохмалю. Такі крохмалі характеризуються підвищеною стійкістю до умов технологічного процесу (температури, гомогенізації, впливу кислого середовища).

**Висновки.** В кожному конкретному випадку, підбираючи оптимальний тип крохмалю в виробництві харчових продуктів, слід максимально враховувати умови конкретного технологічного процесу.

## 21. Способи виявлення підсолоджувачів у безалкогольних напоях

Федоренко Ольга, Науменко Ксенія

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Підсолоджувачі є групою харчових добавок, які використовуються для надання солодкого смаку харчовим продуктам і є альтернативою цукру. Існують натуральні та синтетичні підсолоджувачі. Останні негативно впливають на організм людини і доволі часто зустрічаються у складі безалкогольних напоїв. Тому актуальним є виявлення підсолоджувачів у безалкогольних напоях.

**Матеріали і методи.** До сучасних методів виявлення підсолоджувачів у безалкогольних напоях відносяться метод високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ), адмітансний метод, метод міцелярної електрокінетичної хроматографії.

**Результати та обговорення.** Метод ВЕРХ з попередньою твердофазною екстракцією заснований на вилученні синтетичних підсолоджувачів з проби водою або розведенням проби дистильованою водою, очистці твердофазною екстракцією або за допомогою реактивів Карреза і подальшим кількісним виявленням підсолоджувачів за допомогою методу зворотньо-фазної ВЕРХ з детектуванням при довжині хвилі 220 нм [1].

Метод ВЕРХ з фотометричним або спектрофотометричним детектором заснований на розведенні проби з подальшим розділенням і кількісним виявленням підсолоджувачів методом зворотньо-фазної ВЕРХ з використанням фотометричного або спектрофотометричного детектора при довжині хвилі 254 нм [2].

Сутність адмітансного методу полягає у тому, що підсолоджувач аспартам, поміщений у електричне коло змінного струму, розглядають як складний дипольний об'єкт. Елементи такого дипольника містять інформацію про відповідні фізико-хімічні властивості контрольованого об'єкта [3].

Метод міцелярної електрокінетичної хроматографії полягає у розділенні та кількісному визначенні масової концентрації підсолоджувачів методом електрофорезу у варіанті міцелярної електрокінетичної хроматографії. Детектування проводять за власним поглинанням компонентів при довжині хвилі 254 нм [4].

З огляду на високу вартість і тривалість перелічених способів, авторами проводяться дослідження з розробки методу визначення підсолоджувачів, заснованого на зміні кольору напою при проведенні реакції мелпноїдиноутворення. У присутності підсолоджувачів колір зразка є менш інтенсивним внаслідок того, що у реакцію мелаїдиноутворення вступає лише цукор.

**Висновки.** Безалкогольні напої - група харчових продуктів у яких широко використовуються підсолоджувачі, тому необхідне створення нових експресних методик для їх виявлення.

### **Література:**

1. Определение подсластителей в пищевых продуктах [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.lumex.ru/metodics/12AR02.12.09-1.pdf>
2. Определение подсластителей (ацесульфам К, аспартама, сахарина), консервантов (сорбиновой, бензойной кислот и их солей), кофеина в напитках [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.lumex.ru/metodics/13AR02.14.11-1.pdf>
3. ГОСТ 53193-2008 Напитки алкогольные и безалкогольные. Определение кофеина, аскорбиновой кислоты и ее солей, консервантов и подсластителей методом капиллярного электрофореза. М.: Стандартинформ, 2010. – 12 с.

## 22. Порівняльна характеристика методів визначення фальсифікації барвними речовинами харчових продуктів і напоїв

Анна Васюра, Ксенія Науменко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Одним із поширених способів фальсифікації харчових продуктів є додавання натуральних та штучних барвників для покращення або маскування їх кольору. Існують хімічні та інструментальні методи якісного визначення барвників, які відрізняються тривалістю, вартістю, точністю та ефективністю.

**Матеріали і методи.** Для визначення барвних речовин напоїв порівняно такі методи як органолептичний, хімічний, тонкошарова хроматографія, комп'ютерна колориметрія, фотоелектроколориметрія. Предметом дослідження обрано виноградні соки з білих та червоних сортів винограду та створені на їх основі фальсифікати з різним вмістом натуральних і штучних барвних речовин. Натуральні джерела барвних речовин для фальсифікації: вишневі, чорносмородинові, чорничні та бурякові екстракти та соки для виноградного соку з червоних сортів, яблучні екстракт і сік та підкислений, цукровий колер для виноградного соку з білих сортів.

**Результати.** Процес дослідження був розбитий на декілька етапів. В основі першого етапу стала оцінка інформації, що наведена у маркуванні.

Наступним етапом дослідження став органолептичний аналіз, який був проведений шляхом дегустації дослідних зразків. Під час проведення експерименту більшість респондентів так і не змогли ідентифікувати додавання барвних речовин до натурального соку. Тому даний метод виявлення фальсифікації виноградного соку не є достовірним методом і не може бути використаний при ідентифікації соків окремо. Тому подальші дослідження були спрямовані на дослідження достовірності фізико-хімічних методів аналізу.

Для проведення третього етапу досліджень було обрано показники якості виноградного соку, за якими зазвичай проводиться контроль якості і визначення фальсифікації: вміст сухих речовин, кислотність, густина. Для визначення цих показників якості було використано стандартизовані методики. Але дані показники якості легко і просто сфальсифікувати, тому їх використання не дає змоги виявити факт фальсифікації.

Тому на заключному етапі було проведено оцінку колірних характеристик зразків соків різними методами дослідження.

Серед колірних характеристик було обрано:

- 1) вміст антоціанів як основних барвних речовин плодкових соків;
- 2) оптична густина як показник світло поглинальної здатності;
- 3) RGB-координати, що вказують на інтенсивність колірних координат;
- 4) якісний та кількісний вміст барвних речовин методом тонкошарової хроматографії.

**Висновки.** Отримані дані в результаті порівняння методів визначення фальсифікації шляхом внесення натуральних та штучних барвних речовин свідчать про високу ефективність та достовірність використання методу комп'ютерної колориметрії для виявлення фактів фальсифікації виноградного соку барвними речовинами, тонкошарової хроматографії – для ідентифікації барвника.

### 23. Визначення факторів впливу на подовження терміну зберігання фітосиропів

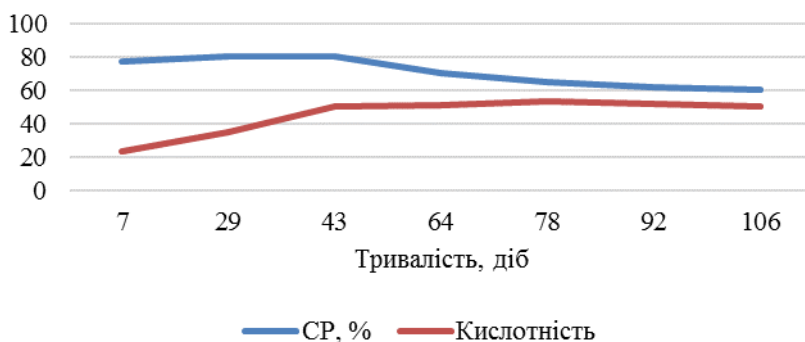
Ірина Никифорок, Ксенія Науменко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Однією з задач виробництва фітосиропів є подовження терміну зберігання. Для подовження терміну зберігання виробники можуть замінювати цукровий сироп на інвертний сироп або сорбіт, використовувати природні консерванти: сорбінову або лимонну кислоту, а також проводити пастеризацію.

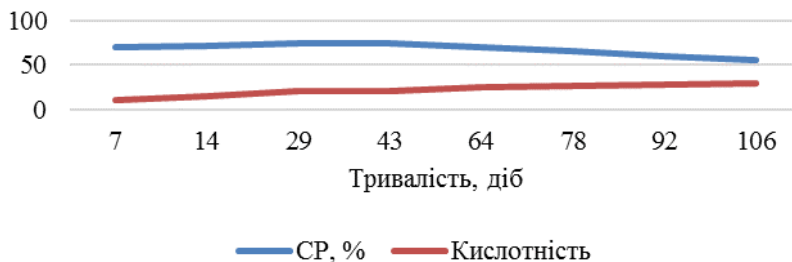
**Матеріали та методи.** У даній роботі об'єктом дослідження є фітосиропа з різним співвідношенням інгредієнтів: екстракту, інвертного цукру, сорбіту, лимонної кислоти. Вміст компонентів суттєво впливає на фізико-хімічні властивості продукту, мікробіологічну стійкість, органолептичні показники.

**Результати.** В результаті досліджень фізико-хімічних і органолептичних показників фітосиропів, встановлено, що часткова заміна цукру (а саме 80 %) на інвертний цукор подовжує термін зберігання до 10 % (рис. 1).



**Рис. 1** Зміна кислотності та сухих речовин в фітосиропі при заміні цукру на інвертний цукор (80%)

Часткова заміна цукру (45 %) на сорбіт подовжує термін зберігання до 30 % (рис.2).



**Рис. 2** Зміна кислотності та сухих речовин в фітосиропі при заміні цукру на сорбіт (45 %)

Додавання 0,5 % лимонної кислоти до фітосиропу подовжує термін зберігання до 10 %.

**Висновки.** Отже, згідно отриманих даних можна впевнитись що додавання заміна цукру на інвертний сироп або сорбіт та додавання натуральних консервантів може продовжити термін зберігання фітосиропів до 30 %.

## 24. Показники якості кексів антианемічного спрямування

Анастасія Бабенко, Дар'я Петухова, Олександра Неміріч  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Згідно з нормами фізіологічних потреб населення України у мінеральних речовинах, добова потреба дорослого населення в залізі складає 15 мг для чоловіків та 17 мг для жінок. З цієї кількості не менше як 2 мг повинно складати гемове залізо. Тому для збагачення популярних у населення борошняних кондитерських виробів обрано дієтичну добавку (ДД) «Редгем» з крові забійних тварин, яка містить 0,55 г / кг двовалентного легкозасвоюваного заліза. Враховуючи вищезазначену інформацію, проведено розрахунки щодо масової частки ДД «Редгем» в рецептурній композиції кексів, що дозволяє внести гемове залізо в борошняні кондитерські вироби залежно від їх фізіологічного призначення: для масового споживання (1...2 мг гемового заліза / 100 г продукту), лікувально-профілактичного призначення (2...3 мг гемового заліза / 100 г продукту). Для досліджень обрано масові частки даної дієтичної добавки – 4 та 6 % до маси рецептурної композиції кексів, які дозволяють збагатити на двовалентне залізо борошняні кондитерські вироби залежно від призначення.

**Матеріали і методи.** В якості об'єктів дослідження обрано кекс «Горіховий» як контроль та збагачені ДД «Редгем» як дослідні зразки. В готових виробках визначено масову частку вологи за ГОСТ 5900-73, масову частку цукру за ГОСТ 5903-89, масову частку жиру за ГОСТ 5899-85, лужність за ГОСТ 5898-87 та кількість двовалентного заліза як показник, що регламентує внесення ДД «Редгем» за ГОСТ 26928-86. Питомий об'єм виробів визначали за загальноприйнятою методикою.

**Результати.** В результаті досліджень встановлено, що вироби з додаванням 4 та 6 % мають знижені органолептичні властивості і питомий об'єм в порівнянні з контролем. З огляду на отримані дані обрано дозування ПАР (ефір лимонної кислоти, моно-, дигліцерид Е 742 с) 1 % до маси рецептурної суміші. В результаті покращилась консистенція виробів, отримано значення фізико-хімічних показників нових кексів, що не поступаються контрольному зразку – таблиця. Передбачено регламентування ДД «Редгем» за кількістю двовалентного заліза.

Таблиця – Фізико-хімічні показники якості кексів з ДД «Редгем»

Показник	Контроль	Кекси з ДД «Редгем», %	
		4	6
Масова частка вологи, %	15,0 ± 3,0	15,0 ± 3,0	15,0 ± 3,0
Масова частка жиру, %	25,2 ± 1,0	25,2 ± 1,2	25,3 ± 1,3
Масова частка загального цукру (в перерахунку на цукрозу), %	21,3 ± 1,0	21,4 ± 1,1	21,4 ± 1,1
Лужність, град., не більше	2,0 ± 0,1	2,0 ± 0,1	2,2 ± 0,1
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше ніж	0,6 ± 0,05	1,1 ± 0,05	1,2 ± 0,05
Кількість двовалентного заліза, г/кг, не менше	–	2,5 ± 0,2	3,8 ± 0,2

**Висновки.** За результатами досліджень показано, що додавання ДД «Редгем» 4 та 6 % до маси рецептурної суміші дозволяє отримати кекси з високими смаковими властивостями і фізико-хімічними показниками якості, що не поступаються контрольному зразку.

## 25. Інноваційний спосіб визначення пористості житньо-пшеничного хліба

Ольга Дашинська, Оксана Петруша

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Безперервна еволюція сучасних технологій вимагає від галузей промисловості створення принципово нових підходів у сфері діяльності, оскільки загальноприйняті системи не забезпечують їх ефективного розвитку. Це стосується і хлібопекарської галузі. Особливо заслуговує на увагу діяльність, що пов'язана з контролем якості продукції. Одним з головних показників, що визначають якість хліба, є показник пористості. Він характеризує об'єм, структуру, а також рівень засвоюваності продукту.

**Матеріали і методи.** Під час аналізу показника пористості застосовувались класичний метод з використанням приладу Журавльова та цифровий метод обробки зображення, який здійснюється за допомогою використання планшетного сканеру.

**Результати.** Визначення пористості за класичним методом передбачає відбирання виїмки м'якушки хліба за допомогою металевого циліндра, знаходження маси виїмки та розрахунок загальної величини пористості.

Запропонований спосіб визначення пористості полягає в отриманні цифрового зображення зрізу м'якушки хліба з використанням сканеру з дозволом 300 dpi. Отримана таким чином фотографія передається для оброблення у програмі ImageJ, що написана на мові програмування Java співробітниками National Institutes of Health [1]. Програма, в середовище якої вводиться цифрове зображення, починає його опрацювання шляхом коригування кольору у відтінки сірого та розподіленням областей на темні (газова фаза) та світлі (тверда фаза) (рис. 1).

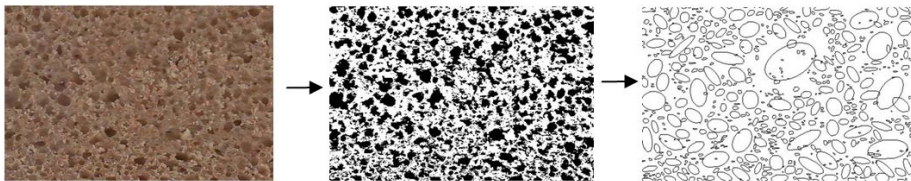


Рис. 1 – Порядок здійснення обробки цифрового зображення

Подальший аналіз зводиться до підрахунку площі темних областей у пікселях. Також під час розрахунку необхідно враховувати поправочний коефіцієнт, адже кожна пора має різний діаметр. В результаті обробки відбувається відхилення від середнього діаметру пори, що веде до зміни загальної величини пористості.

**Висновки.** Нетрадиційний спосіб визначення пористості дає змогу виключити операцію зважування, є зручним для виробів незвичної форми, не потребує використання додаткового обладнання, а також дає можливість автодокументування результатів.

### Література

1. ImageJ for microscopy / Tony J. Collins // BioTechniques 43:S25-S30 (July 2007). – p.25-30.

## 26. Аналіз способів фальсифікації коньяку та методів їх виявлення

Людмила Кушнір, Ксенія Науменко, Оксана Петруша  
*Національний університет харчових технологій, Кив, Україна*

**Вступн.** Коньяк відносяться до міцних алкогольних напоїв з білих сортів винограду, що має янтарно-золотистий колір. На прилавках магазинів представлені коньяки різних торгових марок, але багато з них дуже часто є низької якості.

**Матеріали та методи.** Аналітичні методи досліджень існуючих способів фальсифікації та її виявлення у коньяках .

**Результати.** Близько 70 % недорогих одинарних коньяків України (тобто із вказаною на етикетці витримкою 3...5 років) робляться з імпортною сировини. Проконтролювати, які саме спирти входять до складу досить складно, в результаті до споживачів потрапляє продукт сумнівної якості.

Всього ж в Україні більше двадцяти виробників коньяку, при цьому частина з них лише позиціонує себе такими, на ділі ж мова йде про змішування імпортних спиртів, додавання смакових добавок і стабілізаторів, і розливання отриманого продукту по пляшках.

Витримка коньячних спиртів відбувається у дубових бочках. В результаті екстрагування із деревини дуба переходить в коньячний спирт лігнін, таніди, кислоти, вуглеводи, азотисті і білкові речовини, флаваноїди і деякі мінеральні речовини. Всі з'єднання, перейшовши із дубової бочки, беруть участь в різних хімічних реакціях, результатом якого являється формування кольору, смаку і аромату коньяку.

Фальсифікація якості алкогольних напоїв відбувається за рахунок розведення водою, внесення добавок, що не передбачені рецептурою, повною або частковою заміною етилового спирту технічним тощо.

Асортиментна фальсифікація алкогольних напоїв частіше за все відбувається за рахунок підміни високоякісних витриманих марочних видів більш дешевими ординарними. Зі збільшенням витримки коньяк набуває більш насичений коричневого кольору.

Багато виробників додають в коньяк карамелізований цукор, який може суттєво змінити колір. Провівши аналіз складу коньяку представлених на полицях магазинів, що більшість виробників для надання напою відповідного кольору використовують колер і надають відповідну інформацію про це на етикетці.

Визначення кольору коньяку проводять інструментальним методом заснованим на порівнянні забарвлення коньяків з пофарбованого сухим скляним фільтром-еталоном. Однак більш частіше контроль кольору виконують візуально, аналізуючи продукт на білому фоні чи у приходящому світлі та ступеня його насиченості. Останній метод не відповідає сучасним вимогам, що висуваються до аналітичних методів контролю якості досліджуваного зразку у зв'язку із його суб'єктивністю.

**Висновки.** За результатами проведеного аналітичного огляду способів фальсифікації та методів їх виявлення слід провести дослідження кольору коньяків із використанням сенсорної системи «електронне око» у супротив органолептичній оцінці кольору алкогольного напою.

### Література

1. Экспертиза напитков. Качество и безопасность: учеб.-справ. Пособие / В.М. Позняковский, В.А. Помозова, Т.Ф. Киселева, Л.В. Пермякова. – Новосибирск: Сиб. унив. Изд-во, 2007. – 407 с.



## 27. Формування забарвленості пива та методи їх виявлення

Ткаченко Олена, Ксенія Науменко, Оксана Петруша  
*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** На сьогодні актуальним є питання визначення речовин, які зумовлюють кольоровість пива, їх фракційний склад та спектр кольору при розширенні асортименту цієї групи продукції.

**Матеріали та методи.** Під час проведення дослідження було використано методи визначення кольоровості пива, порівняння з аналогами, еталонний метод по шкалі SRM та Лівібонда, визначення кольоровості солоду. Інформаційною базою слугували зразки пива різних виробників, їх склад, а також матеріали періодичних видань щодо фракційного складу фарбувальних речовин та дефектів кольору пива.

**Результати та обговорення.** Колір пива зумовлений наступними речовинами: флаваноїдами, меланоїдами і каротинами, які містяться в ячмені та дубильними речовинами хмелю, які окислюючись перетворюються у флорафени і надають пиву від янтарного до рубінового відтінку кольору.

Кольоровість пива контролюють відповідно до технологічного процесу: під час сушіння солоду, охмелювання сусла та у готовому продукті призначеному для випуску.

Згідно з еталонним табличним методом (SRM) кольоровість пива оцінюють за допомогою спектрофотометра, в більшості випадків таке визначення співпадає зі значеннями по шкалі Ловібонда. Найпопулярнішим і простим у використанні є метод, під час якого пиво порівнюють зі спеціальними картками візуально. Ще один метод передбачає додавання в пиво дистильованої води і порівняння з еталонними кольорами. Зараз доступні нові методи оцінки кольору пива за допомогою комп'ютера, які дозволяють автоматично визначити колір, який відповідає рецепту за основними компонентами.

На першій стадії під час сушіння солоду активно діють гідролітичні ферменти, нагромаджуються продукти гідролізу білків і вуглеводів – попередники барвних речовин, знижується вологість, утворюються меланоїдини. Під час сушіння світлого пивоварного солоду необхідно гальмувати ферментативні процеси, щоб запобігти утворенню цукрів і амінокислот. Для світлих сортів солоду реакції меланоїдиноутворення не бажані, але повністю усунути їх неможливо.

Термічна обробка пивоварного солоду також сприяє утворенню редукторів: пірокатехінів і гідрохінонів. На останній стадії проміжні продукти полімеризуються до насичених забарвлених полімерів.

Під час зберігання пива відбуваються складні біологічні та фізико-хімічні процеси, які можуть впливати на його колір, зокрема утворювати помутніння. Розлий та фільтроване пиво через короткий проміжок часу може починати проявляти властивості опалесценції. Дефект пастеризованого пива проявляється в утворенні альдегідів внаслідок окиснення фенольних речовин, поліфенолів. При цьому пиво стає темнішого кольору з коричневатим відтінком.

**Висновок.** Кольоровість пива – важливий показник, який залежить не тільки від компонентів та їх властивостей, а й від проведення технологічних операцій та правильного зберігання готового продукту.

## 28. Оцінка забарвлення цукру з використанням сенсорної системи типу «Електронне око»

Олександр Веліканов, Оксана Петруша

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Цукор є важливим елементом харчування людини та сировиною для виробництва продуктів у харчовій промисловості. Не дивно, адже він володіє не тільки високою калорійністю, а й солодким смаком. Основними джерелами цукру у світі є цукровий буряк та цукрова тростина.

**Матеріали і методи.** У дослідження використовувались нормовані методи визначення кольору та забарвленості кристалічного цукру і цукрового розчину відповідно [1-3]. При інструментальному методі оцінка забарвлення застосовували спектрофотометр та цифровий сканер із універсальною приставкою.

**Результати та обговорення.** Виробництво цукру - багатостадійний процес, що потребує специфічного обладнання та відповідних умов як на етапі переробки сировини, так і при зберіганні готового продукту. Недотримання вимог виробництва призводить до невідповідності цукру білого нормативним вимогам щодо якості та безпечності. Саме тому існує необхідність контролювання якості цукру, до того ж різними методами, що дозволяє дослідити усі необхідні показники, оскільки їх дотримання сприяє інтенсивному експорту даного товару до країн ЄС, що в свою чергу позитивно впливає на розвиток економіки України.

Одним з найважливіших показників якості цукру є його кольоровість. Вона визначається в цукровому розчині (вимірюється в одиницях оптичної густини ICUMSA) на колориметрах та спектрофотометрах і кристалічному вигляді (за номером стандартного зразка, якому відповідає даний тип цукру).

З розвитком науки і техніки стало можливим використання нового приладу – сенсорної системи типу «електронного ока». Він дозволяє провести оцінку кольоровості та блиску цукру в кристалічному вигляді, що спростовує прободготовку та мінімізує похибку дослідження через виключення операції переведення цукру з твердого стану у рідкий, а також перевагою є автодокументування цифрових зображень досліджуваних зразків.

У ході експерименту проводили дослідження кольору кристалічного цукру суб'єктивним – органолептичним методом і інструментальним методом комп'ютерної колориметрії.

**Висновки.** Визначення кольоровості цукру білого є важливою складовою комплексного дослідження його якості. Дослідження проводиться з розчином цукру та з його кристалами. Використання електронного ока є перспективним напрямом в області контролювання якості цукру білого.

### Література

1. Чернявская Л.И. Методы определения показателей качества [Текст] / Л.И. Чернявская, В.П. Адамович, Ю.А. Зотова. – К.: Фитосоцицентр, 2007. – 268с.

2. Національна стандартизація. Цукор. Методи визначення органолептичних показників: ДСТУ 4624-2006. – [Чинний від 2006-06-29]. – К. Держспоживстандарт України, 2006. – 14 с. – (Національний стандарт України).

3. Національна стандартизація. Цукор. Методи визначення кольоровості і каламутності розчину: ДСТУ 4866-2007/ ГОСТ 12572-2007. – [Чинний від 2009-01-01]. – К. Держспоживстандарт України, 2009. – 9 с. – (Національний стандарт України).

## 29. Застосування люмінесцентного методу та сенсорної системи типу «Електронне око» при виявленні фальсифікації молока содою

Марина Ганечко, Оксана Петруша

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На сьогоднішній день фальсифікація молока несе за собою небезпечний характер та усуває можливість виготовлення якісної продукції. Фермери та постачальники додають до молока лужні речовини – соду, для попередження скисання, цим же видаючи прогрікле молоко за свіже [1].

**Матеріали і методи.** Для визначення фальсифікації молока содою використовується люмінесцентна ультрафіолетова лампа та в якості сенсорної системи типу «електронне око» - цифрова камера.

Люмінесцентний метод дає можливість виявити присутність вмісту соди в молоці за зміною компонент кольору флуоресценції [2].

Для дослідження готуються контрольна проба та зразки молока з содою у відповідності 100:1, 100:2.5, 100:5, 100:10, 100:15, 100:20, після чого отримані зразки молока люмінесціюють та відцифрованою камерою.

**Результати та обговорення.** Дослідниками кафедри експертизи харчових продуктів НУХТ, було виявлено, що свіже незбиране молоко під дією ультрафіолетових променів проявляє жовтий колір флуоресценції, а при додаванні до нього, соди – інтенсивність забарвлення люмінесценції зменшується, стає світлішою в залежності від кількості додавання соди до молока.

Сенсорна система типу «електронне око» дає можливість зробити не тільки якісну, а й кількісну оцінку якості молока. При відцифруванні зображень збудженого стану речовин молока, при проявленні флуоресценції під дією ультрафіолетового випромінювання, використовуючи цифрову камеру. Інтенсивність кольору флуоресценції визначається за значенням кольірних координат пікселів на зображенні та кількості доданої соди до молока різних зразків. За допомогою цифрової камери є змога перевести результати випробування в електронний вигляд, уникаючи при цьому виникнення похибки у результаті, яку можуть допустити дослідники [3].

**Висновки.** Цей метод виявлення фальсифікації молока дає розширення методів оцінення якості та кількості продукції, який не потребує значних технічних, технологічних та затрат в часі і при дослідженні не впливає на органолептичні властивості молока [4].

### Література

1. Павлоцкая, Л.Ф. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки: учебное пособие / Л.Ф. Павлоцкая, Н.В. Дуденко, В.В. Свлаш, В.Г. Горбун. – Киев, 2007. – 350 с.

2. Лещенко, В.Г. Введение в спектральный и люминесцентный анализ / В.Г. Лещенко: Учеб.-метод. пособие / В.Г. Лещенко. - Мн.: БГМУ, 2002. – 37 с.

4. Кулаков, А.А. О возможности использования сканеров в химическом и биохимическом анализе / А.А. Кулаков, С.А. Кулакова. Материалы докладов III международной научно-практической конференции «Фундаментальная наука и технологии – перспективные разработки». – 24-25 апреля 2014 г. North Charleston, USA. – 2014. – с. 88-95.

3. Смирнов, А.В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе : учеб. пособие / А.В. Смирнов. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : ГИОРД, 2015. — 320 с.

### 30. Барвні речовини листя чайного дерева

Надія Усатюк, Оксана Петруша

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Чай – традиційний напій, який впродовж багатьох років є об'єктом медико-біологічних досліджень для визначення впливу на здоров'я людини. Кількість наукових публікацій, присвячених вивченню хімічного складу чаю, щорічно зростає. На сьогодні хімічний склад чаю повністю не вивчений, вважають, що в ньому міститься близько 500 різних хімічних сполук. До його складу входять більше 17 амінокислот, понад 20 макро- і мікроелементів, близько 100 ароматичних речовин (ефірні олії, політерпени, монотерпени, секвітерпени), більше 30 поліфенолів (катехіни, галова кислота, таніни), пігменти (хлорофіл, каротин, ксантофіл, тіофлавін, теарубігін), алкалоїди пуринового типу (кофеїн, теобромін, теофілін, діуретин), смоли, органічні кислоти (щавлева, лимонна, яблучна), вітаміни (С, рутин, вітамін РР, вітаміни групи В) і більше 10 ферментів (поліфенолоксідаза, каталаза, пероксидаза, інвертаза). Перспективним є вивчення барвних речовин листя чайного листа, що може бути використано в ідентифікації якості цього продукту.

**Матеріали і методи.** Досліджено натуральні пігменти листя чайного дерева.

**Результати.** Різні види чаю – чорний, зелений, червоний, білий – це не різні сорти, а лише різні способи оброблення. За ступенем ферментації розрізняють слабо ферментовані (зелені, білі, жовті), напівферментовані, або улун (червоні, сині, фіолетові), ферментовані (чорні) і переферментіровані (пу-ери).

Колір чайного листа – одна з найбільш важливих морфологічних ознак. Колір листя і його зміна залежно від фази розвитку визначається генетично і корелює з морозостійкістю рослин, продуктивністю тощо. Встановлено, що колір листя визначають чотири різні за хімічним складом групи пігментів. Зелений колір визначається вмістом хлорофілу (складається з синьо-зеленого «хлорофілу а» і жовто-зеленого «хлорофілу б»), що знаходяться в співвідношенні 3:1), у формуванні жовтого кольору беруть участь в основному каротиноїди і менше – флавоноїди.

Формування червоного кольору є результатом інтенсивного відтворення антоціанів, а коричневий обумовлений окисненням поліфенольних сполук під час технологічного перероблення сировини. Саме з цим пов'язане присутність в чорному чаї, на відміну від зеленого, теафлавінів і теарубігінів (продуктів конденсації флавані-3-олов), що визначають аромат і інтенсивне забарвлення чорного чаю. Теарубігінами дають червонувато-коричневі тони, складають 10 % сухого чаю, теафлавіни мають золотисто-жовту гаму, їх лише 2 %. При цьому теофлавіни складаються із саме теофлавіну і теофлавінгаллату та є дуже нестійкими речовинами, при найменшому окисненні вони переходять у теарубігіни. Ця властивість пігментів чаю пояснює багато властивостей настою, зокрема його побуріння.

**Висновки.** Отже, вивчення пігментного складу листя чайного листа є актуальним напрямом наукових досліджень, оскільки може бути використано в ідентифікації якості чаю, а також для встановлення фальсифікації барвниками.

#### Література

Турманидзе, Н. М. Результаты изучения динамики содержания пластидных пигментов в листьях чайного растения / Н. М. Турманидзе, К. Г. Долидзе // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 9. – С. 2009-2012.

### 31. Оцінювання якості питної води методом комплексометрії

Анастасія Івченко, Марія Бодашко, Олександра Ключко,  
Галина Біла-Зіялова  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Вода – є унікальною хімічної речовиною, яка використовується в усіх сферах діяльності людини, як в побуті так і в промисловості. Залежно від області використання води визначають фізичні та хімічні показники її якості.

Згідно з Водним кодексом України, якість води є характеристикою складу та властивостей води, яка визначає її придатність для конкретного виду водокористування.

**Матеріали і методи.** В роботі використано 17 зразків природних вод призначених для споживання населенням. Для аналізу зразків води використано один із прямих хімічних методів – комплексометрію, за допомогою якого проведено визначення загальної твердості води; роздільне визначення кальцію та магнію, що міститься у воді різних областей України. Використано металохромні індикатори – еріохромчорний та мурексид з аміачно буферною сумішшю та розчином NaOH для створення слабо- та сильно лужного середовища.

**Результати.** Результати визначення загальної твердості води та вмісту кількості катіонів  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$  представлено в таблиці. Виявлено, що для більшості зразків характерна середня твердість води, два зразки з м.Фастів, м.Корсунь-Шевченківське відповідають високій твердості із значеннями 14,8 та 12,62 ммоль-екв/л, відповідно. Найм'якшою виявлено зразки води с.Кочубеївка, Херсонської області, м. Охтирка та м. Моршин із значеннями 1,44; 1,95 та 1,58 мг, відповідно.

	Зразок дослідної води	Загальна твердість Н, ммоль-екв/л	Маса кальцію m ( $\text{Ca}^{2+}$ )	Маса магнію m ( $\text{Mg}^{2+}$ )
1	м. Київ (середнє)	4,65	0,0630	0,0178
1а	Голосіївський р-н	4,32	0,0576	0,0173
1б	Шевченківський р-н	4,42	0,0656	0,0136
1в	Печерський р-н	4,77	0,0541	0,0248
1г	Дарницький р-н	5,01	0,0746	0,0154
2	Київська обл.: с.м.т. Глеваха	4,90	0,082	0,0096
2а	м. Буча	5,09	0,0717	0,018
2б	м. Фастів	14,80	0,184	0,0672
3	Вінницька обл., м. Вінниця	7,30	0,155	0,0600
4	Дніпропетровська обл., Дніпропетровськ, водопровідна вода	4,40	0,0677	0,0132
5	Житомирська обл.: с. Карабчіїв	3,70	0,054	0,012
5а	с. Черевки	7,10	0,112	0,0174
6	Херсонська обл., Високопільський р-н, с. Кочубеївка	1,44	0,0183	0,00624
6а	Високопільський р-н, с. Орлове	9,48	1,021	0,0525
7	Сумська обл., м. Охтирка	1,95	0,025	0,0084
8	Хмельницька обл., Старосинявський р-н, с. Нова Синявка	7,63	0,112	0,0246
9	Львівська обл., “Моршинська” негазована	1,58	0,0236	0,0048
10	Черкаська обл., м. Корсунь- Шевченківське	12,62	0,118	0,0804

**Висновки.** Отже, для визначення якісного та кількісного складу природних вод можна використовувати як фізичні так і прямі хімічні методи аналізу. Загальна твердість води може бути найбільшою і найменшою в межах однієї області, що може залежати від різних природних факторів, місця знаходження та іншого.

## 32. Моніторинг вмісту нітратів у харчових продуктах

Дмитро Дятлов, Олександра Ключко, Галина Біла-Зіялова  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Згідно існуючих даних, нітрати характеризуються досить широким спектром токсичної дії, яка полягає у тому, що у травному тракті вони частково відновлюються до нітритів (більш токсичних), а останні при надходженні в кров можуть викликати метабологемоглобінемію. При вживанні високих доз нітратів з питною водою, чи продуктами харчування через 4-6 годин проявляються характерні симптоми нітратного отруєння.

Продовольчою і сільськогосподарською комісією ООН встановлена гранично допустима кількість (ГДК) споживання людиною нітратів в добу – 500 міліграм. У країнах СНД для дорослої людини допустиму добову дозу нітратів прийнято рівною 300-325 мг, для дітей її розраховують виходячи з 5 мг нітратів на 1 кг маси тіла.

**Матеріали і методи.** У природі немає абсолютно чистих продуктів харчування. Нітрати у навколишньому середовищі можуть потрапляти різними шляхами. Від якості продуктів харчування залежить і якість нашого життя, тому щорічний моніторинг вмісту нітратів у продуктах харчування є важливим фактором якості нашого життя. При проведенні моніторингових досліджень за період з 2010 по 2015 роки використовували 8 зразків найбільш розповсюджених харчових продуктів. Для вимірювання нітрат-іонів використали метод потенціометричного титрування з нітрат-селективним електродом.

**Результати.** Проведено дослідження восьми зразків продуктів нового урожаю 2015 року та зроблено порівняння із аналогічними зразками з 2010 – 2014 років. Отримані результати досліджень представлено у таблиці.

Продукт	ГДК NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/кг	Вміст NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> мг/кг (min-max)					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
Яблука	60	<29,2	<29,2	<28,5	<27,4	<30,3	<29,8
Апельсин и	60	<29,2	<29,2	<30,1	<32,2	<29,8	<30,2
Картопля	180	137 (51-168)	143 (46-193)	135 (43-227)	142 (48-236)	140 (54-226)	139 (47-231)
Морква	300	210 (73-681)	183 (70-697)	232 (68-396)	265 (83-447)	273 (72-474)	227 (64-390)
Банани	90	130 (51-210)	142 (65-215)	145 (72-218)	133 (52-214)	130 (60-200)	135 (64-206)
Томати	100	146 (92-271)	130 (98-253)	150 (123-177)	168 (129-207)	161 (96-226)	154 (119-189)
Капуста	400	1211 (505-1525)	898 (598-1320)	1187 (623-1751)	1382 (612-2152)	1098 (504-1692)	978 (485-1471)
Бурак	1400	4712 (3113-5411)	4964 (2906-5287)	4898 (3358-6438)	5122 (3655-6589)	5231 (4572-5890)	5005 (3788-6222)

За результатами досліджень встановлено, що вміст NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-іонів у різних сортах яблук, апельсин, картоплі і моркви не перевищує гранично допустимий вміст. Для бананів і томатів – перевищує на 40÷55 і 30÷68 мг/кг, відповідно. Для зразків капусти і бураяка це становить 498÷982 і 3312÷3831 мг/кг, що у 1,25÷2,46 і 2,37÷3,74 рази перевищує гранично допустиме значення. У порівнянні із урожаем 2010 року вміст нітрат-іонів для картоплі, моркви, апельсин і яблук, знаходяться в межах ГДК, для капусти і бураяка перевищують на 811 і 3312 мг/кг, що у 3,02 і 3,37 рази перевищує допустимі норми.

**Висновки.** 1. У зразках яблук, апельсин, картоплі і моркви за період з 2010 по 2015 роки визначено вміст нітрат-іонів і показано, що його значення не перевищує значення ГДК. 2. За весь період спостережень незначне підвищення вмісту нітрат-іонів спостерігали у зразках бананів і томатів, а для зразків капусти і бураяків характерним є щорічне завищення показників ГДК в 4 рази (за середнім показником).

# Section 3

## **Commodity research**

**Chairperson – professor Tetiana Artiukh  
Secretary – Nataliia Rjabchenko**

# Секція 3

## **Товарознавство**

**Голова – професор Тетяна Артюх  
Секретар – Наталія Рябченко**

## 1. Зміни в жировій сировині під час термічної обробки

Вікторія Мельниченко, Лариса Арсенєва  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Контроль якості харчових продуктів – одна з складових проблем здорового харчування, яка забезпечує не тільки проживання, а іноді і виживання споживача харчових продуктів. Значне розширення асортименту продуктів харчування на споживчому ринку не обходиться без намагання випускати під видом відомих товарних марок явні підробки чи продукцію свідомо заниженої якості.

**Матеріали і методи.** На сьогодні відсутня уніфікована система оцінки природи жирів та жирових продуктів. Саме тому метою нашого дослідження стала розробка критеріїв ідентифікації природи жирів.

Визначення фальсифікації жиру в борошняних кондитерських виробках проводили за жирнокислотним складом жиру після випікання. Для цього визначали жирнокислотний склад сировини, яка використовувалась, і його зміни уже в готовому продукті.

**Результати і обговорення.** Дослідження проводили з маслом селянським солодковерхшковым з вмістом жиру 82%, маргарин столовий «молочний» жирністю не менше 82% та олія соняшникова нерафінована.

Жирнокислотний склад масла «селянського» солодковерхшового після випікання зазнає змін. Це пов'язано з проведенням певних термічних обробок за його виготовлення. Відбувається деструкція жирних кислот, таких як: каприлова та капронова, бегенова, частково пальмітолеїнова. Характерний високий вміст міристинової, пальмітинової та стеаринової кислот.

Зміни в жирнокислотному складі маргарину характеризуються деструкцією капронової, тридеканової, міростолеїнової та бегенової кислот. Низький вміст міристинової та високий – лінолевої кислот свідчить про використання гідрогенізованих рослинних олій.

Для олії соняшникової характерна відсутність низькомолекулярних жирних кислот, низький вміст міристинової, пальмітинової та стеаринової кислот, натомість велика кількість лінолевої кислоти. В жирнокислотному складі відбуваються наступні зміни: ізомеризація ейкозатрієнової кислоти. Поява трикозанової та лігноцеринової кислот.

Критерій ідентифікації натуральності жиру допомагає швидко визначити до якої групи належить жир. Суть критерію ідентифікації полягає у співвідношенні показових кислот для різних видів жиру. Для визначення до якої групи жирів відноситься дослідний жир використовуємо границі довірчих інтервалів.

**Висновки.** Проаналізувавши жирнокислотний склад жиру, який вилучили з готових борошняно-кондитерських виробів, і виявивши такі кислоти як: капронова, ундеканова, арахінова, ейкозапентенова та ерукова, можна стверджувати, що в даному жирі є домішки кокосової олії. Наявність арахінової, гондоїнової, ерукової кислот та підвищений вміст лінолевої і ліноленової кислот свідчить про внесення арахісової або соєвої олії.



## 2. Дегустационная оценка пива, полученного с использованием активированной дрожжевой разводки

Назарова Юлия<sup>1</sup>, Моргунова Елена<sup>2</sup>, Гарбарук Галина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Могилевский государственный университет продовольствия

<sup>2</sup>РУП НПЦ Национальной академии наук Беларуси по продовольствию

**Введение.** Важным показателем пива является полнота вкуса, которая зависит от содержания белков, дубильных и гумми веществ, а также горьких веществ хмеля. Глубоко выброженное пиво с требуемым содержанием этилового спирта и не значительным остаточным экстрактом имеет более полный и гармоничный вкус, который характеризуется тем, что ни один из его многочисленных компонентов не выделяется среди остальных.

**Материалы и методы.** Общепринятые в пивоварении современные методы, пивные дрожжи расы 8aM, водоросль *chlorella pyrenoidosa*, образцы готового пива.

**Результаты.** Ранее проведенными исследованиями было установлено, что использование водоросли *chlorella pyrenoidosa* способно оказывать влияние на пивоваренные дрожжи, стимулируя их активность. Данный факт имеет решающее значение в ускорении процесса главного брожения, способствует получению готового пива с более высокой степенью сбраживания (на 10-15 % превышающую степень сбраживания пива, полученного по классической технологии) и существенно влияет на органолептические показатели готового продукта. Поэтому важным этапом при изучении качественных показателей полученных образцов пива было проведение их органолептической оценки. В процессе исследований органолептической оценки образцов пива был построен их сенсорный профиль (рис. 1).

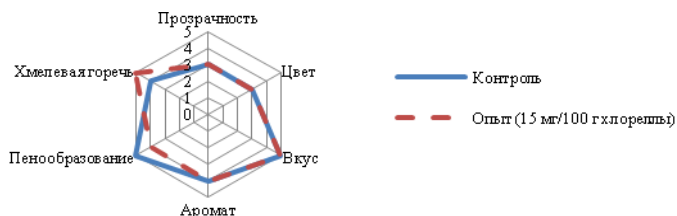


Рис. 1 – Органолептический профиль вкуса готового пива

Используемый профильный метод анализа позволяет оценивать органолептические характеристики готового пива по степени выраженности каждого отдельного показателя по пятибалльной системе. Готовое пиво, как в опытном, так и в контрольном образце имело чистый, светлый золотисто-коричневый цвет, свойственный данному типу пива. Так же установлено, что опытный образец пива имеет наиболее полный и гармонично сложенный вкус, свежий, тонкий хмелевой аромат, по сравнению с контролем. Пена компактная, устойчивая, хорошо прилипающая, высотой не менее 30 мм и стойкостью не менее 4 минут. Пиво хорошо выброжено, прозрачное, с блеском, без взвесей, с мягкой, слаженной, слегка остающейся хмелевой горечью.

**Выводы.** Таким образом, было установлено, что опытный образец пива, полученный с использованием активированной дрожжевой разводки, характеризуется более высокой степенью сбраживания и имеет наиболее полный, чистый и гармонично сложенный вкус по сравнению с контролем.

### 3. Study of soil actinomycete strains for biosynthesis of melanoid pigments

Sevdalina Todorova, Ralitzia Spiridonova

*University of Ruse "Angel Kanchev", Branch Razgrad, Bulgaria*

**Introduction.** About 50 % of actinomycete cultures form brown colored substances. It has been found that the brown color is due to presence of melanoid pigments. Melanin is one of the most powerful antioxidants. It can be used for prophylaxis and treatment of various diseases as well as in the food and perfume industry. The simplest way to use melanin is as an additive in sunscreen. Presence of melanin in foodstuffs contributes to their more prolonged storage. The aim of the present work is to be studied isolated from soil actinomycete strains for biosynthesis of melanoid pigments.

**Materials and methods.** The temperature effect on the formation of melanoid pigments was assayed by incubating the actinomycetes for 21 days at 20 °C, 28 °C, 37 °C and 42 °C. The effect of aeration on the formation of melanoid pigment was determined by surface cultivation of agar medium in Petri dishes and a liquid medium Gauze I in Erlenmeyer flasks (500 ml) with different volumes of the medium (75 ml, 50 ml, 25 ml). The intensity of the formation of actinomycete pigments was determined visually. Melanoid pigments were extracted from confluent culture of actinomycete strains on solid culture medium by crushing the agar into small pieces (1 cm<sup>3</sup>) and adding a minimum amount of water or organic solvent (15 ml per a Petri dish).

**Results and discussion.** From previously isolated from soil and characterized actinomycete cultures were selected three strains whose substrate mycelia or released into the culture medium pigments were brown to dark brown in color.

The optimum temperature for growth of actinomycetes and formation of melanoid pigments thereof is at 28 °C. The most intensive pigment formation was registered in the growth of the cultures on the surface of agar medium for 21 days and at a volume of liquid medium of 50 ml. During surface cultivation of liquid medium the growth and pigment formation was weaker as a whole.

Water extracts most of the pigments diffused in the nutrient medium. Melanoid pigments of two actinomycete strains - IST/1B and 71 are dissolved in water at pH 2, pH 6 and pH 10, as at pH 2 after 24 h are formed sediments. More intensely are colored the aqueous extracts at pH 10. In strain 3Gi the extract of the pigment by water is lowest. Organic solvents - ethanol, butanol, acetone and ethyl acetate compared to water extract very intensively separate fractions of melanoid pigments in all the three strains. The extraction of the pigments passes better in an acid medium (pH 2) than at pH of a solvent.

In the composition of melanoid pigments of the three studied actinomycete strains were distinguished 5 fractions: yellow, yellow-brown, brown, red, and red-brown. In strain IST/1B were found only yellow, yellow-brown and brown fractions. Only at pH 10 of water the extracted pigment with light brown color had a pink tinge. Pigment with most intensive light brown color is extracted using acidified at pH 2 methanol, ethanol, butanol and acetone. Acetone at pH of the solvent extracts almost no pigment. From strain 71 are extracted pigments of red, brown and red-brown fractions. The pigment is extracted most intensively using acetone: a dark red fraction with acidified and a dark brown fraction with non-acidified solvents. Ethanol at pH of the solvent extracts almost no pigment. Using water is extracted a brown pigment that at pH 2 of the water is disguised as purple brown. In the case of strain 3Gi water with pH 2 extracts a light yellow pigment with a pink tinge and at pH 10 the pigment is light brown in color. All acidified organic solvents extract a pigment of the red fraction as acetone extracts most intensively a crimson in color pigment. At pH of the solvents are extracted pigments of the red, brown and yellow brown fractions. Most intensive light red color with a crimson tinge is obtained by extraction using ethyl acetate.

**Conclusions:** The conditions of cultivation (temperature, aeration) of actinomycete strains IST/1B, 71 и 3Gi exert influence on the formation of melanoid pigments. Pigments are formed more intensively when actinomycetes are cultivated at a temperature of 28 °C. Aeration exerts a positive influence on the formation of melanoid pigments. Pigments are formed most intensively in the growth of cultures on an agar nutrient medium. In the composition of melanoid pigments of the three studied actinomycete strains are discerned 5 fractions. The brown fraction is found in all the strains. The pigments are extracted very well when using acidified at pH organic solvents.

#### 4. Товарознавча оцінка якості кабачкової ікри різних виробників

Тетяна Непочатих, Катерина Іванова

*Харківський торговельно – економічний інститут Київського національного  
торговельно – економічного університету*

**Вступ.** Плодоовочеві консерви займають помітне місце в харчовому балансі населення нашої країни. Вони є джерелом вуглеводів органічних кислот. Виробництво консервованої плодоовочевої продукції має велике значення для населення і народного господарства нашої країни, що легко засвоюються, мінеральних елементів, вітамінів, пектинових речовин. Своєчасна переробка плодоовочевої продукції дозволить уникнути сезонності їх споживання й знизити втрати рослинної сировини у процесі товароруку. Консервовані харчові продукти дозволяють в значній мірі забезпечити цілорічне харчування населення, а також створювати поточні, сезонні і страхові запаси.

Ринок овочевої продукції в Україні є досить перспективним, оскільки збільшуються обсяги продажу та овочеконсервна продукція не вимагає особливих умов зберігання, її реалізацію можна здійснювати в торговельних точках будь-якого типу.

**Матеріали і методи.** Досліджуваними об'єктами є 7 зразків ікри з кабачків торговельних марок «Bonduelle», «Верес», «Ніжин», «Дари ланів», «Маринадо», «Господарочка» і «Ситий двір», які представлені на ринку міста Харкова.

У зразках визначалися фізико-хімічні (масова частка сухих речовин, масова частка титрованих кислот, масова частка вмісту хлоридів) та органолептичні показники.

**Результати.** Результати фізико-хімічних досліджень показали, що з п'яти обраних зразків кабачкової ікри тільки два зразки ТМ «С бабушкиной грядки» та «Верес» повністю, згідно з досліджуваними показниками (масова частка сухих речовин, масова частка титрованих кислот, масова частка вмісту хлоридів) повністю відповідають вимогам нормативних документів.

Ікра з кабачків ТМ «Господарочка» не відповідає вимогам НД за такими показниками, як масова частка титрованих кислот, яка дорівнювала 0,63 % з 0,5 % допустимих НД, та масова частка вмісту хлоридів, яка дорівнювала 1,7 % з допустимої межі 1,2-1,6%.

Обрані овочеві консерви оцінювали також за органолептичними показниками: смак і запах, консистенція, зовнішній вигляд. За цими показниками повністю відповідають два зразка ТМ «С бабушкиной грядки» та «Верес».

**Висновки.** Результати досліджень дають можливість встановити, що не весь асортимент кабачкової ікри, який реалізується в торговельних мережах міста Харкова, відповідає вимогам нормативних документів. Це може бути пов'язано з якістю основної сировини, яка використовувалась для виробництва (морожених чи зі свіжих овочей) та вірної кількості, згідно рецептури, додаткової сировини (паста томатна, морква свіжа, олія рослинна рафінована дезодорована, сіль кухонна, цукор білий, перець чорний мелений, перець духмяний мелений та ін.), правильності обробки сировини та дотримання технологічного процесу виробництва, правильності зберігання і т.п.

Експериментально встановлено, що ікра з кабачків торговельних марок «Верес» та «С бабушкиной грядки» повністю відповідає вимогам ДСТУ 3797-98 «Консерви. Ікра овочева. Технічні умови».

## 5. Characteristics of buckwheat and buckwheat flour (review)

Gjore Nakov<sup>1</sup>, Viktorija Stamatovska<sup>2</sup>, Ljupka Necinova<sup>3</sup>,  
Nastia Ivanova<sup>1</sup>, Stanka Damyanova<sup>1</sup>

*Department of Biotechnology and Food Technologies, University of Ruse "Angel  
Kanchev", Branch Razgrad, Bulgaria<sup>1</sup>;*

*Faculty of Technology and Technical Science - Veles,  
University "Ss. KlimentOhridski"- Bitola, Republic of Macedonia<sup>2</sup>;  
Eng. Technologist, Veles, Macedonia<sup>3</sup>*

Buckwheat is a plant that originates from Mongolia and belongs to the family *Polygonaceae*. Very often is studied and compared to other grains due to the similarity in cultivation and application. There are various types of buckwheat out of which the ordinary (*Fagopyrumesculentum*) is the most commonly accounted with approximately 90% of total world production of buckwheat, while Tatar or bitter buckwheat (*Fagopyrumtartaricum*) is grown mainly in the mountainous regions, mostly in the northern hemisphere. [1]

It serves as feed and as industrial raw material for production of alcoholic beverages and starch. Buckwheat flour mixed with rye flour is used for bread production. According to chemical composition the buckwheat and buckwheat flour are excellent sources of minerals and lysine.

Nutritional profile of the peeled buckwheat grains depends on the type of the buckwheat, climate conditions, but on average it is characterized by 55% starch, 12% protein, 4% lipids, 2% soluble carbohydrates, 7% total dietary fiber, 2% ash and 18% other components which include organic acids, polyphenol compounds, tannins, nucleotides and nucleic acids. Tannins, phytic acid and protease inhibitors could cause allergic reactions. The buckwheat does not contain gluten, which makes it raw material for production of gluten-free products. The nutritional profile of buckwheat protein compared to other cereals is assessed as with very good quality, because it contains a relatively high content of lysine. [1,2]

Buckwheat contains a large amount of essential polyunsaturated fatty acids such as linoleic acid (18:2). The nutritional fiber and starch are present in the same amount as in the grains, while the level of resistant starch, D-hidro - inositol and phagopyritol in the grain buckwheat is high. This herb is characterized by the presence of several vitamins (B, C and E), while minerals are present in abundance. [1,2]

The functional properties of the buckwheat provide proteins and other components, out of which the greatest influence have the polyphenols ie flavonoids and flavonoids as tocopherols, phytosterols, phagopyrins, thiamine, binding the proteins and dietary fiber contained in the seeds as well as in other parts of the plants. [1]

Buckwheat can be considered as functional raw material not only because it contains important proteins, vitamins and dietary fiber and contains no gluten, but also because it is rich in antioxidants. [1]

Today the production of bread is usually from wheat flour T-500 which is poor in nutritional and functional perspective, therefore, its consumption has no health benefits. Current research concerning nutritional and functional properties, and visible health benefits has also included the buckwheat among the most desirable functional raw materials for enriching various kinds flour and confectionery products. Although ,today most commonly used flour is white buckwheat flour, in terms of the content of dietary fiber, polyphenols, tocopherols, it is recommended to use integral buckwheat flour. [3]

Compared to the last century today is noted an increase in cultivation of the buckwheat primarily due to organic production, the production of alternative crops, an old and traditional way of eating, and the positive impact of healthy people which is confirmed by many scientific studies. [4]

Buckwheat is cultivated today primarily because of the grain, which is usually processed into flour after peeling the grain, and be prepared and used in different ways in different countries. Specialties from buckwheat flour are pancakes and pie, while fried grain of buckwheat- porridge, is used as traditional dish in eastern Europe. In Japan usually are prepared slices of buckwheat. In Europe and North America usually buckwheat flour is mixed with wheat flour for preparation of pancakes, biscuits, chips, in Russia and Poland recovered buckwheat grain and buckwheat flour, is used for preparation of porridges and soups, and in Sweden the buckwheat is used as bait for catching fish. Buckwheat in Southeast Asia is among the staple food in more mountainous regions. Buckwheat flour is used for producing bread without yeast -chapattis, mixture of buckwheat flour and water to give crispy fried product - pakora, and by mixing the buckwheat flour and potato is obtained product known as - parathas. [4]

### References

1. Sakach B. M. I. Sedej, A. Mandic, A. T. Mishan - The antioxidant properties of flour from buckwheat - contribution to functionality bakery, of plow farinaceous products, University of Novi Sad, Institute of Food Technology in Novi Sad, 2014, Novi Sad, Serbia.
2. [www.vitalia.com.mk](http://www.vitalia.com.mk)
3. Jambrec D. Pest T M., M. Sakac, Mishan A., N. Nedeljkovic -John P., A. Mandic - Sensory and instrumental properties of bread with Appendix of integral buckwheat flour, food and nutrition (Belgrade), Vol.54 . No.2., 52-56, 2013.
4. A. Mandic, Sedej I., Sakac M., Mišan A. - Nutritional and functional potential of buckwheat, Food and Nutrition (Belgrade), Vol.54 No.1., 24-30, 2013

## 6. Шляхи підвищення якості продукції на підприємствах України

Юлія Чевпотенко, Тетяна Артюх

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Формування ринкової економіки в Україні передбачає посилення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств. В умовах глобалізації ринку проблема якості є актуальною для всіх країн та організацій, тому що тільки продукція високої якості може бути конкурентоспроможною.

**Матеріали і методи.** Інформаційними матеріалами даної роботи слугували наукові роботи вітчизняних і зарубіжних вчених з питань дослідження підвищення якості продукції на підприємствах. Робота побудована на концепціях та методах управління якістю багатьох науковців, за допомогою яких можна підвищити рівень якості продукції на підприємствах України, а саме концепція Джозефа Джурана, «TQM», Тагутті, Каору Ісікава та модель Кано.

**Результати.** Підвищення якості продукції повинно базуватися на основі розробки комплексної, взаємопов'язаної системи технічних, організаційних, економічних і соціальних та мотиваційних заходів, що забезпечують необхідний рівень якості на всіх стадіях виробництва і споживання продукції [1].

На практиці існують різні концепції та методи управління якістю. Основною є концепція управління на основі якості «TQM», яку розробили американські вчені Уолте Шухарт та Уільям Едвард Демінг. Шухартом вперше була запропонована циклічна модель, що поділяє управління якістю на 4 стадії – планування (Plan), реалізацію (Do), перевірку (Check) та корегуючі впливи (Action). А. Говорячи про сучасні методи управління якістю не можна не згадати про концепцію Джозефа Джурана, який розробив просторову модель, що визначає стадії безперервного розвитку робіт щодо управління якістю, що отримала назву «Спіраль Джурана». Головною її ідеєю є отримання високих конкурентоспроможних та довгострокових результатів [2].

Автор японського варіанту комплексного управління якістю – Каору Ісікава, виділив такі концептуальні положення: основною рисою є участь працівників в управлінні якістю, потрібно внести систематичні внутрішні перевірки функціонування системи якості, безперервне навчання кадрів, широке впровадження методів статистичного контролю. Його метод є одним з найбільш простих методів управління якістю. В умовах ринкових відносин кожне підприємство має орієнтуватися на досягнення максимальних результатів своєї діяльності, а наявність на ринку конкуренції значно знижує можливості підприємства в досягненні поставленої мети. В такому випадку підприємство має створювати та підтримувати суттєві переваги перед конкурентами, основні з яких спрямовані на виробництво продукції високої якості, здатної як найкраще задовольняти потреби споживачів.

**Висновки.** Отже, стратегічним напрямком успішного функціонування підприємств в сучасних економічних умовах є створення ефективних шляхів підвищення якості продукції та процесу їх формування на підприємстві, які дозволяють підвищити необхідний рівень споживчих характеристик продукції.

### Література

1. Давидова О.Ю. Управління якістю продукції та послуг/ О. Давидова, І. Писаревський, Р. Ладиженська // Формування ринкових відносин в Україні. – 2012. - № 1. – с. 174 – 240.
2. Труш Ю. Я. Обґрунтування основних шляхів підвищення управління якістю продукції / Ю. Я. Труш // Формування ринкових відносин в Україні. - 2010. - № 8. – с. 91 – 94.

## 7. Аналіз ринку джемів в Україні

Непочатих Тетяна, Лелюх Анастасія

*Харківський торговельно-економічний інститут КНТЕУ*

**Вступ.** Фруктово-ягідні вироби відрізняються своєю високою харчовою цінністю за рахунок великого вмісту вуглеводів, приємного фруктово-ягідного аромату та кисло-солодкуватого смаку.

Джем це продукт, одержаний з цілих або дрібних шматків фруктів, ягід та деяких овочів уварених у цукровому або цукрово-патоковому сиропі, який набуває желоподібної консистенції та не повинен розтікатися по поверхні. У джемах не зберігається форма плодів, вони повністю розварюються.

**Матеріали і методи.** На ринку України найбільш популярними є наступні смаки джемів: полуничний, абрикосовий, вишневий, персиковий, яблучний. Також популярним у споживачів є смак змішаних лісових ягід.

Поширену упаковкою для роздрібного продажу джемів є скляна банка від 300 до 400 грамів, також попитом користується порційні упаковки вагою 28 грамів.

Особливою характеристикою ринку джемів є сезонність, тому у літній період споживання знижується. Це пов'язано з приготуванням домашньої консервації і зростанням попиту в зимовий та весняний період, з піком у грудні місяці.

**Результати.** Виробництво джему в Україні є конкурентоспроможним та насиченим. У виробництві бере участь 74 підприємства України. Це свідчить про те, що реалізація продукції є прибутковою [1].

За даними офіційної статистики, у 2014 року в Україні було виготовлено 7,11 тис. тонн джемів, фруктово-ягідного желе та пасти, що на 26% більше у порівнянні з попереднім роком. Експорт джему вітчизняних виробників у жовтні 2015 року збільшився до 290 тон, проте у вересні цього же року склав 74 тони.

Прибуток від виробництва джему залежить від ефективності його збуту. Велика частина підприємств реалізують свою продукцію покупцям через посередників, це дозволяє зменшити обсяг витрат, пов'язаних з реалізацією продукції. Найбільш ефективний спосіб реалізації є торгівля через власні магазини.

На вітчизняному ринку також присутній асортимент іноземних виробників. Найбільші імпортери джемів Німеччина – 32%, Австрія – 25%, Швеція – 19%, Франція – 18%, Росія – 6%. Українські виробники експортують незначну частину продукції, яка складає близько 4%. Експорт здійснюється в країни ближнього зарубіжжя [2].

**Висновки.** Під час руху нашої держави шляхом Європізації у вітчизняних виробників є на малі шанси щодо представлення існуючих та нових джемів на світовий ринок за умов покращення зовнішньоекономічної діяльності українських підприємств.

### Література

1. Исследование рынка (B2C) [Електронний ресурс] // Офіц. веб-сайт. – Режим доступу: <http://www.apn-ua.com/monitoring/index.php>
2. Линии производства джема, варенья, конфитюра [Електронний ресурс] // Портал «Бізнес-гід». - Офіц. веб-сайт. – Режим доступу: <http://bizgid.com/products/unit?pid=188482>

## 8. Дослідження ринку та якості ікри лососевої

Юлія Канівець, Надія Анненкова

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Відомо, що ікру лососеву добувають на узбережжі Тихого океану і в процесі транспортування її до меж України, не запакованої належним чином може перевиститись кількість мезофільних, аеробних і анаеробних бактерій та спричини загрозу для здоров'я людини. Якщо ікру транспортувати у замороженому стані, то після розморожування погіршуються органолептичні показники, якщо додавати надмірну кількість солі то вона буде надто солоною Сьогоднішній виробник може додавати надмірну кількість консервантів не завжди безпечних для людини.

**Матеріали і методи:** матеріалами слугували наступні торгові марки лососевої ікри: «Шаланда» (о. Сахалін, Росія), ТМ «Рыбный остров» (о. Сахалін, Росія), ТОВ «Аляска Л.Д.» (м. Київ, Україна), ТМ «Камчадал» (Петропавлівськ-Камчатський, Росія), Компанія «Медведь» (Петропавлівськ-Камчатський, Росія), які були запаковані у металеві баночки. Дослідження проводили за міждержавним ГОСТ 18173-2004 "Икра лососевая зернистая баночная. Технические условия" (1).

**Результати досліджень.** За проведеними дослідженнями встановлено, що найбільший відсоток (50%) на ринку м. Києва займає ікра ТОВ «Аляска Л.Д.» (м. Київ, Україна), 15% ікри камчатської, 10% ікри з о. Сахалін, а інша ікра (25%) це червона ікра штучна або ж виготовлена із ікри тріскових риб, шуки та ін. Останнім часом, у зв'язку з економічними обставинами, які склалися з Росією, існує тенденція зниження кількості їхніх товарів на рику України, у т.ч. ікрах.

Якість відібраних зразків досліджували за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. До упаковки і маркування не було зауважень: на баночках розміщена уся необхідна інформація, заявлена маса нетто відповідає фактичній. Проте баночка з ікрою від ТМ «Шаланда», має не тільки відкривачу на поверхні, а й кришечку, якою після відкривання баночки можна її закрити; інші баночки взагалі не мали зручної відкривачки на поверхні.

Щодо органолептичних показників, у зразках ікри ТМ «Медведь», «Рыбный остров», «Камчадал», «Шаланда», пружна консистенція, ікринки розсипчасті, не злипались, мали властивий їм колір, виражений аромат і смак свіжого продукту, присмак гіркоти був відсутній ікринки легко лопались у роті, на відміну від зразку ікри від ТОВ «Аляска Л.Д.» / м. Київ. За консистенцією ця ікра дещо щільнувата, ікринки злипаються, не розсипчасті, аромат слабкий, невиражений, мається виражений присмак гіркоти. Колір яскраво-помаранчевий – можливо присутні барвники. Можна припустити, що ця ікра виготовлена з мороженої ікри і штучно забарвлена. Фізико-хімічні показники відібраних зразків ікри лососевої виявились відповідними вимогам НД. Проте в ікрі ТМ «Аляска Л.Д.» усі показники мають граничні норми – вміст вологи – 40%, солі – 7%, сорбінової кислоти – 0,1%, присутній також уротропін, що не є позитивним фактором. Мікробіологічні показники у допустимих межах.

**Висновки.** Проаналізувавши ринок України та якість ікри лососевої можна сказати, що існує тенденція зниження ікри російського виробництва, а ікра, яку переробляють в Україні поки що має не високу якість.

### Література

1. Икра лососевая зернистая баночная. Технические условия: ГОСТ 18173-2004 — [Введ. 30.06.2005]. — М.: Стандартинформ, 2004. — 50 с.



## 9. Біодеградовані плівки на основі полівінілового спирту

Анастасія Чорна, Оксана Шульга, Лариса Арсенєва, Сергій Кобилінський,  
Людмила Гончаренко

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України, Київ, Україна

**Вступ .** Обсяг виробництва упаковки щорічно зростає на 10-15 %. Все більшого значення набуває упаковка, як чинник підвищення конкурентоздатності вітчизняних товарів. Основні споживачі пакувальної індустрії зацікавлені в безпечній, привабливій, екологічно чистій та легко перероблюваній упаковці.

**Матеріали і методи.** Використовували полівініловий спирт (ПВС), пектин яблучний (ступінь етерифіації 66,9 %), гліцерин. Визначення відносного подовження і міцності плівки при розриві проводили за ГОСТ 14236-81 на розривній машині F-1000 без попереднього кондиціонування плівки. Термомеханічні дослідження виконували методом penetрації в режимі одновісного постійного навантаження ( $\sigma = 0,5$  МПа) на установці УИП-70М. Лінійний нагрів зразків здійснювався із швидкістю 2,5 °C /хв. у температурному інтервалі від 0 до +350 °C.

**Результати.** Дослідженню підлягали зразки плівок з ПВС, пектину та гліцерину (20, 30 і 40 % мас.). Для порівняння наведено значення відносного подовження і міцності при розриві для поліетиленової пакувальної плівки. Результати досліджень значень відносного подовження ( $\epsilon_p$ , %), міцності при розриві ( $\sigma_p$ , МПа), температур силування ( $T_c$ , °C) та плавлення ( $T_{пл}$ , °C) вказують на те, що при додаванні гліцерину еластичність плівок збільшувалась (при  $C > 20$  %), а міцність при розриві, так само, лінійно зменшувалася.  $T_{пл}$  зразків також зазнавала лінійного зниження на 31-57 °C порівняно з початковим ПВС.  $T_c$  для вихідного ПВС становила 43 °C, що є нижчим за довідникові дані (85 °C). Проте в літературних джерелах наводяться значення у досить широкому інтервалі – від 24 до 91 °C, що залежить як від молекулярної маси полімеру, так і від методу дослідження. Для систем ПВС–Гліцерин значення  $T_c$  зразків були вищими за вихідний полімер і майже не змінювалися при різному вмісті гліцерину (60-63 °C).

Введення пектину в систему ПВС–Гліцерин покращує фізико-механічні властивості одержаних плівок, причому величина подовження зростає більш суттєво і майже не залежить від вмісту гліцерину. Термомеханічні дослідження одержаних зразків, як і фізико-механічні, свідчать про пластифікуючий ефект пектину на ПВС, що проявляється у зниженні  $T_{пл}$ .

Для визначення оптимального вмісту пектину при різній концентрації гліцерину (20 і 30%) були дослідженні міцність при розриві і відносне подовження. Виходячи з аналізу даних оптимальним є вміст пектину 10 %, як при 20 %, так і при 30 %-у вмісті гліцерину.

**Висновки.** Біодеградовані полімери є необхідною складовою сучасного ринку полімерів, оскільки сьогодні в країнах Євросоюзу виробництво традиційних полімерних матеріалів зазнає суттєвих скорочень.

## 10. Дослідження споживних переваг на ринку дієтичних хлібців

Інна Бочко, Вікторія Кійко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Інтенсивний темп життя, постійний дефіциту часу і, водночас, прагнення людей піклуватися про своє здоров'я суттєво впливає на вибір продуктів харчування. Збільшення попиту на продукцію, яка відповідає вимогам швидкого та здорового харчування диктує сучасні тенденції розвитку продовольчого ринку і, відповідно, орієнтири виробникам окремих галузей виробництва харчових продуктів.

Одним із найпопулярніших продуктів, що має оздоровчий вплив на організм людини та швидко вгамовує голод є хлібці.

**Матеріали і методи.** З метою дослідження споживних переваг та визначення ступеня значущості ряду споживних властивостей хлібців дієтичних, в роботі було досліджено асортимент та проведено анкетування потенційних споживачів. Були використані загальнонаукової методи отримання й обробки інформації, а саме: метод анкетування, аналізу, синтезу й прогнозування. В анкетному опитуванні приймало участь 100 респондентів віком від 18 до 60 років.

**Результати.** В залежності від способів виробництва хлібці відносяться до групи сухих сніданків і до хлібобулочних виробів дієтичного споживання. Основним сегментом споживачів, який визначає розвиток ринку хлібців є люди, які піклуються про своє здоров'я, ведуть активний спосіб життя і вимогливо ставляться до якості продукції. Серед опитаних в структурі споживачів хлібців найбільша частка споживання припадає на жінок – 85%.

Частка активних споживачів хлібців, тобто тих, хто споживає їх не рідше 1 разу на тиждень, становить 17% від загального числа опитаних. Ще 22% споживають хлібці не рідше ніж 1 раз на місяць. Частка випадкових споживачів, тобто тих, хто споживає хлібці рідше 1 разу на місяць, становить 10% (рис. 1.).

Головним чинником високої популярності хлібців є їх низька калорійність, завдяки якій цей продукт купують 26,5% опитаних, 18,5% представниць жіночої аудиторії споживають хлібці як замітник хліба, в той же час найбільша частка чоловічого населення – 25% не змогла дати чіткого визначення причин споживання хлібців.

Було відмічено, що респонденти при купівлі хлібців дієтичних у першу чергу віддають переваги таким чинникам, як харчова цінність – 21%, смак – 20% і склад – 18%. Не менш важливим критерієм при виборі хлібців для сучасного споживача є калорійність – 14%, ціна – 11%, термін зберігання – 7%, наявність профілактичних властивостей – 5%, упаковка – 4%. Також виявлено, що 60% респондентів віддають перевагу екструзійним хлібцям, які є більш корисними порівняно з печеними хлібцями під назвою «сухий хліб». Анкетування дозволило з'ясувати і те, що 75% споживачів надають перевагу продукції вітчизняного виробництва, але більшість респондентів прагнуть, аби на ринку з'явилися нові види хлібців із поліпшеними властивостями та різноманітними добавками.

**Висновки.** Хлібці – це хлібобулочні вироби нового покоління, сучасний продукт здорового харчування, що за результати анкетного опитування та прогнозами фахівців у найближчий час будуть мати стабільний приріст виробництва у межах 10-15% на рік, головним чином шляхом розширення асортименту та удосконалення якості продукції.

## 11. Товарознавча оцінка якості горілок

Аліна Башинська, Наталія Шаповалова

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** В Україні щорічно споживається понад 30 млн. дек. алкогольних виробів. Левова частка алкоголю, зокрема й фальсифікованої продукції, постачається на ринок з нелегального виробництва. Понад 50 % горілки у закладах торгівлі не відповідають нормативам Держстандарту. Тому доцільно провести товарознавчу оцінку якості горілки серед українських виробників.

**Матеріали і методи.** Для дослідження було обрано чотири зразки горілки українських виробників, а саме ТОВ «Прайм», ТОВ «Златогор», ЗАТ «Сотка» та ДП «Nemiroff».

Основну увагу приділено органолептичній оцінці представлених зразків.

**Результати.** Для проведення органолептичної оцінки зразків горілок розроблено 5-ти балову шкалу, відповідно до якої продукти за якістю поділяють на відмінні, добрі, задовільні, незадовільні та дуже погані. Методом ранжирування визначено коефіцієнти вагомості кожного показника в узагальненій органолептичній оцінці горілок [1].

Оцінку якості органолептичних показників горілки проводили відповідно до вимог ДСТУ 4256:2003 Горілки і горілки особливі. Технічні умови. Результати визначення органолептичних показників горілки представлені в табл. 1.

*Таблиця 1*

### Результати дегустаційної оцінки якості зразків горілки

Зразки горілок	Коефіцієнт вагомості	ТОВ «Прайм»	ДП «Nemiroff»	ЗАТ «Сотка»	ТОВ «Златогор»
Зовнішній вигляд	0,25	5,0	5,0	5,0	5,0
Колір	0,2	5,0	5,0	4,0	5,0
Смак	0,35	5,0	4,0	4,0	5,0
Аромат	0,2	5,0	4,0	3,0	4,0
Середня оцінка	1	5,0	4,5	4,0	4,75
Узагальнений показник органолептичної оцінки		<b>5</b>	<b>4,45</b>	<b>4,05</b>	<b>4,80</b>

**Висновки.** Отже, провівши оцінку якості горілки було встановлено, що органолептичні показники ТОВ «Прайм» повністю відповідають вимогам діючого стандарту. Проте найменшу кількість балів набрала горілка ЗАТ «Сотка» тому, що у зразку була виявлена каламутність, сторонній присмак та аромат, що значно знижує якісні показники готового продукту.

### Література

1. Ємченко І. В. Сенсорний аналіз: Практикум. Навчальний посібник./ І. В. Ємченко, А. О. Троякова, А. П. Батутіна., інш.. – Л., ВФ Афіша, 2009. – 328 с.

## 12. Роль клітковини у м'ясних функціональних продуктах

Олександра Каржевська, Наталія Рябченко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Проблеми порушення балансу білків і вуглеводів, низький вміст вітамінів, мінеральних речовин і харчових волокон у раціоні харчування українців призводить до підвищення захворювань і зниження імунітету людей. Для збереження та покращення здоров'я необхідно раціоналізувати харчування, шляхом впровадження функціональних продуктів, зокрема м'ясних, у рецептуру яких застосовують клітковину, яку виготовляють із структуроутворюючих частин рослин – зернових культур, фруктових або овочевих шротів, бобових культур тощо.

**Матеріали та методи.** Проведено аналітичний огляд періодичних видань та систематизація інформації.

**Результати.** На сьогоднішній день активно досліджуються властивості харчової клітковини. Вченими запропоновано використовувати у м'ясній промисловості такі види клітковини: з пшениці, ріпаку, буряку, моркви тощо. Перевагою застосування клітковини в м'ясній промисловості є те, що при її використанні стабілізуються структурно-механічні характеристики фаршу, завдяки вологозв'язуючій здатності поліпшується процес формування, збільшується вихід готового продукту, зменшуються втрати при термообробці, покращуються органолептичні показники. Окрім цього, відбувається збагачення продуктів харчування баластними речовинами, а також зменшується їх калорійність.

Регулярне вживання їжі, збагаченої натуральними рослинними волокнами, сприяє зниженню рівня холестерину в крові, зменшую вагу тіла, нормалізує засвоєння основних поживних речовин. Для виробництва м'ясних продуктів розроблені натуральні дієтичні волокна «Джелуцель». Вони являють собою клітковину, сировиною якої служить пшениця. У рослинних волокнах «Джелуцель» міститься 97—99 % баластних речовин, які виводять з організму людини канцерогенні сполуки і важкі метали. Рослинні волокна «Джелуцель» — багатофункціональна харчова добавка, що замінює висококалорійні наповнювачі і знижує енергетичну цінність продукту. Волокна термостабільні, з високою волого- і жирозв'язуючою здатністю, підсилюють дію емульгаторів, значно поліпшують структуру й консистенцію готового виробу, стабілізують смак і аромат.

Клітковина з буряку сприяє збереженню соковитості і зниженню втрат при термічній обробці, зберігаючи належний товарний вигляд готових виробів з січеного м'яса.

Клітковина з моркви має антиоксидантну дію, що є особливо актуальною для продуктів, вироблених з м'яса птиці механічного обвалювання, а також продуктів, що підлягають тривалому зберіганню, в тому числі в замороженому вигляді. Смакові відтінки клітковини з моркви та буряку сприяють отриманню гармонійного смаку таких продуктів як м'ясні та печінкові паштети, додатково знижуючи собівартість готових виробів. Клітковину з моркви використовують з метою заміни м'ясної сировини і структуроутворюючим компонентом при виробництві віх груп ковбасних виробів.

**Висновок.** Таким чином, доцільно впроваджувати використання рослинної клітковини у виробництві м'ясних продуктів, що значно покращить їх споживні властивості.

### 13. Проблеми підвищення якості сирів на вітчизняному ринку

Юлія Волнянська, Вікторія Кійко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Забезпечення населення молоком та молокопродуктами, тісно пов'язане з розвитком молочного ринку, функціонування якого залежить від якісної сировинної бази, стану виробництва, ринкової інфраструктури, платоспроможності споживачів.

Ринкова економіка ставить перед молочною промисловістю проблему підвищення якості сирів для подальшого завоювання ринків їх збуту.

**Матеріали і методи.** Для реалізації мети дослідження, проведеного в роботі були використані загальноприйняті наукові методи збору та обробки статистичної інформації й представлені в спеціалізованих періодичних виданнях, її аналізу та синтезу.

**Результати.** Щотижня середньостатистичний українець споживає до 100 грамів твердих сирів. Аналіз структури виробництва жирних сирів у 2014 р. показав, що найбільші обсяги виробництва припадають на тверді сири і становить 76 % від усіх видів виробленого сиру.

Нещодавнє опитування українських споживачів твердого сиру показало, що для 51% респондентів склад сиру є одним з найбільш визначальних критеріїв вибору продукту.

В даній роботі нами розглянуто 5 основних ознак якісного сиру, на які радять звертати увагу експерти при виборі твердого сиру. На упаковці справжнього твердого сиру повинно бути вказано, що це саме сир, а не сирний продукт (в сирному продукті частина молочних компонентів може бути замінена рослинними) і згідно з яким нормативним документом від вироблений. Колір сиру повинен бути однорідним, як білим, жовто-білим, так і світло-помаранчевим, що пов'язано з додаванням натуральних харчових добавок. До дозволених харчових добавок відносяться бета-каротин і екстракт насіння анато, затвердженими консервантам - лізоцим і солі сорбінової кислоти. Малюнок твердого сиру є показник його якості. Так, наприклад, у «Російського» має бути багато щілиноподібних і нерівномірних «вічок». Якщо малюнок немає або в сирі мало «вічок» - це свідчить про відхилення від технології виробництва. А, наприклад, сир Чеддер зовсім не повинен мати «вічок». Для запобігання розвитку сторонньої мікрофлори на пізніх етапах дозрівання сиру в Україні дозволено додавати деякі консерванти – нітрити. Також застосовуються солі, спеції і вітамінні біодобавки.

Експерти вважають, що ціна твердого сиру є лише непрямю ознакою якості сиру. В деяких випадках твердий якісний сир все-таки може бути дешевше аналогів інших марок, але не поступатися їм за якістю.

**Висновки.** Проблема українських сирів полягає переважно не у використанні рослинних жирів, а в поганій якості молока. Погане молоко вимагає більш жорсткої обробки, що погіршує органолептичні властивості. Смак буде прийнятний, але його не можна порівняти зі смаком європейських сирів, які вироблені з молока, що не потребує жорсткої термічної обробки. В Європі температурна обробка молока низька, а для сирів, вироблених за традиційною технологією, термічна обробка може взагалі не проводитися. Відповідно, виходить багатший і виражений смак.

#### Література

1. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

## 14. Фальсифікація рибної ікри на ринку України

Аліна Голь, Артем Голь, Наталія Рябченко  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Сьогодні на вітчизняному ринку рибної ікри, що користується значним попитом, з'являються нові види і різновиди продукції. Споживачу важко вибрати якісні ікр'яні товари з цього різноманіття. Тому як у виробника, так і у реалізатора рибної ікри виникає бажання підробити або збільшити обсяги своєї реалізації шляхом підміни одного виду ікри іншим, штучними підробками і т.п. Тому питанню фальсифікації ікри приділяється особлива увага.

**Матеріали та методи.** Проведено аналітичний огляд періодичних видань та систематизація інформації.

**Результати.** Найбільшого поширення на ринку України набули такі види фальсифікації ікри: асортиментна, якісна, кількісна та інформаційна.

Асортиментна фальсифікація ікри може відбуватися за рахунок: пересортиці та підміни одного виду ікри іншим. Перша підробка відноситься лише до ікри лососевої зернистої бочкової 1-го сорту за рахунок її підміни 2-м сортом. Разом з тим, підміна цінних видів ікри сурогатами широко використовується відтоді, як були розроблені технології отримання штучної чорної, а останнім часом і штучної червоної ікри. Слід підкреслити, що зацікавлені сторони прагнуть настільки тонко підробити рибну ікру, що пересічний споживач не завжди може відрізнити сурогат від натурального продукту. Такі тонкощі багато споживачів не розуміють, тож цим, природно, користуються фальсифікатори, реалізуючи білкову ікру, отриману з желатину, за чорну або червону ікру.

Якісна фальсифікація ікри відбувається такими способами: порушенням рецептурного складу, введенням чужорідних добавок, порушенням технологічних процесів і режимів зберігання. Порушення рецептури чорної ікри може відбуватися завдяки додатковому введенню солі і борної кислоти (антисептика). При виробленні червоної ікри порушення рецептурного складу може здійснюватися за рахунок додаткового введення уротропіну, борної кислоти, бури (використовувані в якості антисептика) або рослинної олії, гліцерину (що були використані для запобігання злипання і висихання ікринок, а також для зниження природної гіркоти).

Кількісна фальсифікація ікри (обважування) – це обман споживача за рахунок значних відхилень маси банки або порції, що перевищують гранично допустимі норми. Наприклад, часто можна зустріти, що вага нетто банки з осетровою ікрою менша, ніж зазначено на упаковці, що є фальсифікацією.

Інформаційна фальсифікація ікри – це обман споживача за допомогою неточної або спотвореної інформації про товар. Цей вид фальсифікації здійснюється шляхом спотворення інформації в товарно-супровідних документах, маркуванні. При фальсифікації інформації про ікру досить часто спотворюються або вказуються неправильно такі дані: найменування товару, фірма-виробник товару, кількість товару та використані харчові добавки. До інформаційної фальсифікації відноситься також підробка сертифікату якості, митних документів, штрихового коду та ін.

**Висновок.** Таким чином, найбільш розповсюдженими видами фальсифікації рибної ікри на ринку України є: асортиментна, якісна, кількісна та інформаційна. Сучасний споживач повинен бути обізнаним щодо питань якості під час вибору рибної ікри, адже споживання неякісної та небезпечної продукції може зашкодити здоров'ю споживача і призвести до тяжких наслідків, що є неприпустимим.

## 15. Комплексна оцінка якості карамельних виробів

Людмила Богданович, Тетяна Артюх

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Карамельні кондитерські вироби користуються великим попитом, який постійно зростає, тому що має приємний смак і аромат, багато видів досить стійкі під час зберігання. В даний час в економіці спостерігається тенденція, при якій такий показник як якість відіграє одну з ведучих ролей в управлінні виробництвом продукції і її наступним рухом. Тому підприємства приділяють особливу увагу забезпеченню високої якості продукції.

**Матеріали та методи.** У процесі дослідження використовували органолептичні та фізико-хімічні методи визначення якості карамельних виробів. Розрахунок внутрішньогрупових та міжгрупових коефіцієнтів вагомості здійснювали експертним методом. Для проведення дослідження на ринку м. Києва відібрано наступні зразки карамелі льодяникової: №1 «Фруктова веселка» зі смаком барбарису ПАТ «Київ-Конті», №2 «Рошен-мікс» ПАТ «Рошен» №3 «Дюшес» ПАТ «Запорізька кондитерська фабрика», №4 «Яблучна» «Cavendish & Harvey».

**Результати.** На першому етапі визначення комплексної оцінки якості було побудовано дерево властивостей. Для розрахунку комплексного показника якості усі показники розбили на групи: органолептичні та фізико-хімічні. Аналіз показників якості карамельної продукції показав комплексну оцінку якості карамельної кондитерської продукції. З цією метою проведено оцінку рейтингу товарів, тобто ступінь переваги одного товару над іншим.

Результати розрахунків представлено в таблиці 1

*Таблиця 1*

**Результати комплексної оцінки якості зразків карамелі**

Показники	К <sub>в</sub>	Фруктова веселка	Рошен-мікс	Дюшес	Яблучна
Груповий інтегральний ПЯ	1	0,65	0,72	0,70	0,76
Загальний інтегральний ПЯ	1	0,83	0,90	0,60	0,92

Аналізуючи отримані дані комплексного показника якості, для досліджуваних зразків карамелі, можемо зробити висновок, що показники якості для 3 видів («Фруктова веселка», «Рошен-мікс» та «Яблучна») коливається в межах від 0,83 до 0,92, що відповідає хорошій якості. Комплексні показники карамелі «Дюшес» дорівнює 0,60, що відповідає задовільній якості. За результатами комплексної оцінки найкращим зразком виявилась карамель «Яблучна», значення інтегрального показника якості якого дорівнює 0,92.

**Висновки.** Результати досліджень показали, що якість карамелі «Дюшес» Запорізької кондитерської фабрики знаходиться на задовільному рівні, відповідно до інших зразків. Карамель «Яблучна» має найвищі показники, що відповідають хорошій якості. Отже виробникам потрібно докладати багато зусиль, щоб підняти рівень якості вітчизняної продукції.

### **Література**

1. Кухтіна Н.М. Оцінка якості та формування нових споживчих властивостей карамелі льодяникової / Н.М. Кухтіна, Ю.М. Колесніченко // Наукові праці, випуск 46, том 1. – Одеса: Одеська національна академія харчових технологій. – 2015. – № 6(980). – С. 274-276.

## 16 Дослідження стану ринку вершкового масла

Катерина Ступка, Надія Анненкова

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Вершкове масло – один із найбільш смачних, корисних і повністю засвоюваних організмом молочних продуктів, який користується широким попитом серед різних верств населення.

**Матеріали і методи.** Матеріалами слугувало вершкове масло вітчизняних та зарубіжних виробників, яке реалізується на ринку м. Києва. У дослідженні були використані загальнонаукові методи: аналізу, узагальнення, економіко-статистичного аналізу. Інформаційною базою дослідження виступають роботи вітчизняних дослідників, статистичні матеріали, опубліковані в періодичних виданнях, тощо.

**Результати.** Ринок вершкового масла України представлений зарубіжними і вітчизняними виробниками. Частка масла зарубіжного походження складає 18%. Одним з основних постачальників масла вершкового до України у січні 2016 року стала Нова Зеландія (106 тис. \$.), другою була Франція (67 тис. \$.), третьою Італія – (4 тис.\$) [1].

Вершкове масло українських виробників користується заслуженим попитом в інших країнах. У січні 2016 року на зовнішні ринки Україною у вартісному вираженні було експортовано вершкового масла на суму понад 1 млн. \$. Найбільші обсяги поставок за січень 2016 року Україна здійснила до Грузії (336 тис. \$), Єгипту (268 тис. \$) та Марокко (144 тис.\$) [1].

На ринку м. Києва були виявлені наступні торгові марки вітчизняного вершкового масла: «Яготинське» (ПАТ «Яготинський маслозавод», Київська обл.), «Селянське» (ТОВ «Люстдорф», Вінницька обл.), «Наш молочник» (Старокостянтинівський молочний завод, Житомирська обл.), «Добряна» (ПП «Рось» Філія «Роменський молочний комбінат, Сумська обл.), «Волошкове поле» (ПАТ «Юрія», Черкаська обл.), «Тульчинка», «Ферма» (ПАТ «Тульчинський маслосирзавод», Компанія «Терра-Фуд», Вінницька обл.), «Галичина» (ПАТ «Галичина», Івано-Франківська обл.), «Простоквашино» та ін.

За опитуваннями споживачів у м. Києві було встановлено, що найчастіше вони купують селянське масло торгових марок: «Яготинське», «Селянське», «Наш молочник» у зв'язку з доступною вартістю і високими смаковими властивостями.

Щодо жирності, то найвищим попитом користується масло «Селянське» (72,5-79,9% жиру). Це масло за купівельним попитом становить 52%. Масло низької жирності 61,5–72,4% («Бутербродне») користується дещо нижчим попитом – 28%, масло «Екстра» жирністю 80-85% має значно вищу вартість та у купівельному попиті складає 15%, і зовсім низький попит на масло топлене – 5%.

Проведено було також опитування серед споживачів, щодо частоти споживання вершкового масла. Виявилось, що 78% опитаних вживають вершкове масло кожного дня, 12% опитаних не вживають масло у піст, 6% вживають масло рідко, від настрою (більше взимку), 4% – не вживають взагалі.

**Висновок.** За проведеними дослідженнями встановлено, що на ринку України є масло вітчизняних і зарубіжних виробників. Український споживач вживає масло майже кожного дня, проте більше поважає вітчизняну продукцію середньої жирності.

### Література

1. Agravery. Аграрне інформаційне агентство [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agravery.com/uk/posts/tag/show/321>



## 17. Безпечність ковбасних виробів

Юлія Борщевська, Інна Григоренко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Ковбасні вироби займають одне з провідних місць в структурі харчування населення. В останні роки безпечність продуктів харчування набула особливого значення в зв'язку з забрудненням навколишнього середовища, зокрема із навколишнього середовища в організм людини, 30-95% надходить з їжею. Хоча вміст цих речовин і регламентується нормативною та технічною документацією, але питання про безпечність харчових продуктів є одним з найактуальніших.

**Результати.** Сьогодні на споживчому ринку представлений широкий асортимент цієї товарної групи, орієнтований на різні купівельні переваги. Згідно ДСТУ 4424:2005: ковбаса - це виріб з ковбасного фаршу в оболонці, підданий термічному оброблянню до готовності до вживання [1]. Ковбасні вироби займають велику частку в харчуванні людини. Купуючи конкретний м'ясний продукт, споживач, перш за все, зважаючи на його зовнішній вигляд і свіжість. Звісно, зовнішній вигляд не може свідчити про найважливішу властивість ковбасних виробів – безпеку, яка вказує на наявність в продукті токсичних речовин. Наприклад, нітрити є мутагенами і викликають утворення в кислому середовищі шлунку токсичні сполуки - нітрозаміни. Неповне виділення нітритів призводить до накопичення токсичних речовин в організмі людини, негативно впливаючи на його здоров'я і можуть спровокувати захворювання печінки, кишечника і т.ін. Екологічна безпека, яка спрямована на захист продукції від екологічного лиха, характеризує можливість руйнування середовища проживання людини, рослин і тварин у результаті неконтрольованого розвитку економіки, відставання технологій, природних катастроф і антропогенних аварій, внаслідок чого порушується пристосування живих систем до умов існування. Екологічна небезпека зростає з розвитком сучасної технологічної кризи.

Екологічний підхід до визначення безпечності продукції в нашій країні знаходиться поки тільки в стадії формування. Ще не розроблені національні нормативи і стандарти, за якими можна було б визначити таку продукцію. Відсутня законодавча база. Але, зважаючи на міжнародні системи оцінки екологічної безпеки, системи добровільної екологічної сертифікації, ці питання є цілком реальними.

Грунтуючись на певних умовах, можна визначити ті характеристики продукції, ступінь безпечності якої буде найбільш висока при існуючих технологіях виробництва.

**Висновки.** Управління безпечністю продукції і раціональним використанням природних ресурсів передбачає й аналіз потреб людини в природних ресурсах, і з'ясування можливостей природи щодо задоволення цих потреб. Необхідно ще зуміти перейти від нинішнього далеко не ідеального стану до цієї оптимальної комбінації. Для цього розробити різні механізми управління безпечністю продукції й охороною навколишнього середовища.

### Література

1. ДСТУ 4424:2005 «М'ясна промисловість. Виробництво м'ясних продуктів. Терміни та визначення понять».- Введ. 01.01.2006. - К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 32 с.

2. Екологічна безпека. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://uk.wikipedia.org/wiki/Екологічна\\_безпека](http://uk.wikipedia.org/wiki/Екологічна_безпека). – Назва з домашньої сторінки Інтернету.

## 18. Товарознавча оцінка якості натуральних соків

Леся Богун, Оксана Рябко, Наталія Рябченко

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Споживання фруктових і овочевих соків населенням України за останні роки значно зросло. На ринку України реалізується багато різновидів соків і нектарів, які відрізняються за якістю та споживними властивостями. На сьогоднішній день все більше людей по всьому світу споживають цей продукт. Це пояснюється, як високою харчовою цінністю соків, так і рентабельністю виробництва. Тому дослідження цього продукту також є важливим для формування попиту та рентабельного використання сировини.

**Матеріали та методи.** Дослідження було виконане з використанням загальнонаукових методів, таких, як аналіз, синтез, індукція, дедукція, абстрагування.

**Результати.** Соки відрізняються особливим ароматом, освіжаючим смаком, багаті вітамінами і мінеральними речовинами. Основні складові частини плодів соків – вода, цукор, мінеральні і пектинові речовини, органічні кислоти, вітаміни, ферменти, дубильні і фарбувальні речовини. Якість соків залежить від вихідної сировини. Тому для виробництва якісного, корисного соку необхідно ретельно відбирати вихідну сировину.

Якість соків визначають за показниками якості, безпечності, пакування, маркування, правилами зберігання та транспортування. Показники безпечності соків регулюються СанПін і включають в себе токсикологічні, радіаційні, мікробіологічні показники. Об'ємна частка етилового спирту, який може накопичуватися в процесі переробки фруктів, для соків вищого сорту не повинна перевищувати 0,3%, для соків I сорту - 0,5%. У вітамінізованих соках нормується вміст вітаміну С в межах 0,025-0,25% залежно від виду соку. У соках обмежується вміст солей свинцю (0,4-0,5 мг/кг в залежності від виду соку), олова (200), миш'яку (0,2), кадмію (0,03), ртуті (0,02), цинку (10,0), хрому (0,5 мг/кг в жерстяній тарі). Вміст радіонуклідів не повинен перевищувати 40 Бк/кг для цезію-137 і 30 Бк/кг для стронцію-90. Масова частка мікотоксинів, патуліну в соках не повинна перевищувати 0,05 мг/кг (для яблучного, томатного і обліпихового соків).

Упаковка для соків повинна мати високі бар'єрні властивості, тобто володіти достатньою механічною міцністю, герметичністю, хімічною стійкістю, мати оптимальні показники проникності. Соки для роздрібною торговельної мережі фасують у скляні банки або металеві лаковані банки. Скляні банки закупорюють металевими лакованими кришками, пляшки – кроненпробками.

Оптимальна температура зберігання більшості плодово-ягідних соків коливається від 0 до 15 °С, відносна вологість повітря - не більше 75%. Сік у скляній тарі повинен бути захищений від потрапляння прямих сонячних променів. У цих умовах продукція може зберігатися до 2 років. Під час транспортування соків важливо дотримуватися умов зберігання, з метою реалізації якісної продукції споживачам.

**Висновок.** Отже, натуральні соки традиційно вважаються корисними для організму і є необхідною складовою здорового харчування людини, так як вони забезпечують організм необхідними біологічно активними речовинами, тому контроль якості натуральних соків є важливим елементом у формуванні безпечного і надійного ринку для споживача.

## 19. Товарознавча оцінка харчових добавок

Анна Якименко, Наталія Рябченко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** У сучасному світі швидкими темпами запроваджується використання харчових добавок. Щорічно виробництво харчових добавок збільшується в країнах Європи — на 2%, в США — на 4,4%, в Азії — на 10—15% [1]. Науковцями проведено численна кількість досліджень про корисність та шкідливість добавок.

**Матеріали і методи.** Теоретичною і методологічною основою стали науки праці провідних вітчизняних і зарубіжних вчених. Правове поле дослідження забезпечили законодавчі та нормативні документи з питань якості та безпечності. В даному дослідженні були використанні методи системного підходу.

**Результати.** Харчовими добавками називають групу природних або синтетичних речовин, які спеціально додають до продовольчої сировини, напівфабрикатів або готових продуктів з метою надання їм певних якісних показників. Харчові добавки – речовини, які вносять до продукції для покращення технологічного ефекту [2]. Отже, харчові добавки покращують характеристики продукції.

Для зручності технологічні харчові добавки об'єднують у чотири великі групи: речовини, що регулюють аромат та смак харчових продуктів чи покращують колір харчових продуктів; речовини, що підвищують терміни зберігання продуктів харчування; речовини, що полегшують та прискорюють проведення технологічних процесів; речовини, що регулюють консистенцію та формують текстуру продуктів.

Для харчових добавок визначають органолептичні, фізико-хімічні та показники безпечності. Використання добавок вважають найбільш раціональним у мінімальній кількості, але не вище встановленого максимально допустимого рівня (МДР), що передбачені відповідними документами.

Слід зазначити, що згідно з Санітарними правилами і нормами щодо застосування харчових добавок, не підлягають забарвленню такі харчові продукти [3]: продукти дитячого харчування, борошно, хлібобулочні вироби, макаронні вироби, томат-паста, фруктовий сік, цукор, мед варення з фруктів, джем, шоколадні вироби, какао, чай, цикорій, чайні екстракти, кава смажена, горілка зернова, вина, солод та солодові продукти, мінеральна вода, сіль, спеції, оцет, олія, жири тваринні, яйця та яєчні продукти, молоко та молочні продукти, птиця, риба.

**Висновки.** Для харчових добавок головним критерієм використання є їх безпечність, і навіть при тривалому зберіганні вони не повинні загрожувати здоров'ю людини. Тому гігієністи враховують ступінь дії при безпосередньому потрапленні їх в організм людини або після відповідного технологічного обробітку продуктів, що включають певні добавки.

### Література

1. Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування / В. І. Смоляр. — К. : Здоров'я, 2000. — 332 с.
2. Загородній В. Г. Облік, аналіз та аудит. Навчальний посібник / В. Г. Загородній, Є. В. Мних, В. С. Рудницький. — К. : Кондор, 2009. — 618 с.
3. Наказ. Про затвердження Санітарних правил і норм по застосуванню харчових добавок. – Введ. 23.071996. – К. : Міністерство юстиції України, 1996. – 15 с.

## 20. Оцінка якості ігристих вин за фізико-хімічними показниками

Марія Несміянова, Наталія Шаповалова

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Українські ігристі вина займають значне місце на європейському ринку алкогольних напоїв. Якість ігристих вин в значній ступені характеризується їх фізико-хімічними показниками, які в свою чергу визначаються використаною сировиною, технологією виготовлення, умовами зберігання.

**Матеріали та методи.** Для дослідження фізико-хімічних показників обрано три зразка ігристих вин вітчизняного виробництва: зразок №1 – «Советское Шампанское», напівсолодке, «КЗШВ», зразок №2 – «Советское Шампанское», напівсолодке, «ХЗШВ», зразок №3 – «Радянське Шампанське», напівсолодке, Таїровський вин завод «Нива».

**Результати.** Оцінку якості ігристих вин за фізико-хімічними показниками проводили у відповідності до ДСТУ 4807:2007 Вина ігристі. Технічні умови.

Результати дослідження фізико-хімічних показників наведено в табл. 1.

*Таблиця 1*

**Фізико-хімічні показники ігристих вин**

№	Назва показника	Норма за ДСТУ 4807:2007	Значення		
			Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
1	Об'ємна частка етилового спирту, %	10-13	10,21	11,2	10,34
2	Масова концентрація цукру, у перерахунку на інвертний, г/дм <sup>3</sup>	55-80	57,2	64,8	69,3
3	Масова концентрація титрованих кислот, у перерахунку на винну кислоту, г/дм <sup>3</sup>	5,0-8,0	5,3	5,0	5,6
4	Масова концентрація летких кислот, у перерахунку на оцтову кислоту, г/дм <sup>3</sup>	не більше 1,0	0,60	0,64	0,66
5	Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, мг/дм <sup>3</sup> :	не більше 200	183	179	187
	- у тому числі вільної мг/дм <sup>3</sup>	20	13	15	16
6	Тиск діоксину вуглецю у пляшці за температури (20 ± 0,5) °С, кПа	не менше 300	270	380	480
7	Масова концентрація приведенного екстракту, г/дм <sup>3</sup>	не менше 15,0	17,3	19,2	19,8

**Висновки.** Провівши дослідження якості ігристих вин вищеподаних зразків можна зробити висновок, що вони відносяться до напівсолодких ігристих вин, які не мають ознак хвороб та виготовлені з дотриманням вимог гігієни.

Два з трьох зразків повністю відповідають вимогам ДСТУ 4807:2007 «Вина ігристі. Технічні умови», а саме зразок №2 – «Советское Шампанское», напівсолодке, «ХЗШВ» та зразок №3 – «Радянське Шампанське», напівсолодке, Таїровський вин завод «Нива». Зразок №1 – «Советское Шампанское», напівсолодке, «КЗШВ» не відповідає вимогам діючого стандарту за одним показником, а саме тиском діоксину вуглецю в пляшці. Відповідно до нормативної документації даний зразок повинен становити не менше 300 кПа, а у нашого зразка він рівний 270 кПа. Це свідчить про те, що було порушено технологію виготовлення або розливу ігристого вина.

## 21. Дослідження якості молока довготривалого зберігання

Анна Писаренко, Надія Анненкова

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Відомо, що споживання молока довготривалого зберігання становить 75% від загальної живиння молока. Це пов'язане з тим, що таке молоко має високі органолептичні властивості, довго зберігається навіть у відкритій тарі [1].

**Матеріали та методи.** Матеріалами слугували зразки молока довготривалого зберігання наступних торгових марок: «Домик в деревне» – стерилізоване молоко (м. Харків), «Яготинське» – ультрапастеризоване (м. Яготин Київська обл.), «Простоквашино» – ультрапастеризоване оброблене парою (м. Київ), «Селянське» – УВТ-обробки (Вінницька обл.), «Заречье» ультрапастеризоване (м. Куп'янськ) та «Волошкове поле» – УВТ-обробки (м. Черкаси). Відібране на ринку молоко мало жирність 2,5-2,6%. Визначення харчової цінності проводили за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками.

**Результати.** За органолептичними показниками було встановлено, що всі зразки молока мають високі органолептичні показники, за виключенням молока «Домик в деревне», воно мало пустуватий смак, невиразний аромат і незначний осад. За фізико-хімічними показниками визначали вміст білка, жиру, СОМО, густину. Відомо, що під час стерилізації молока втрачається 36-45% казеїну, тобто він коагулює і випадає у осад, а при короткочасній стерилізації казеїн коагулює майже вдвічі менше – на 15-25%.

За проведеними дослідженнями встановлено, що в розглянутих зразках відсоток білка коливається в межах від 2,4% до 2,7% – що є природним для такого типу обробки. Найменша частка білка (2,4%) у молоці ТМ «Домик в деревне», а найвища (2,7%) у ТМ «Селянське». Це пов'язане зі способом обробки – перше підлягало стерилізації, для останнього застосовувалась УВТ-обробка. Для визначення показників застосовували електронний ультразвуковий аналізатор молока «Клевер-2». В режимі вимірювання дегазовану пробу молока заливали в пробозабірник прибору, де її послідовно нагрівали до двох заданих температур, при кожній із яких визначали швидкість ультразвуку. На основі отриманих даних мікропроцесор автоматично розрахував масові частки білка, жиру, густини, СОМО, кількість добавленої води і температуру проби молока. Отримані цифрові значення відображались на цифровому індикаторі прибору. Усі фізико-хімічні показники відповідали вимогам ДСТУ 2661:2010 Молоко питне. Загальні технічні вимоги [2]. Також визначали вміст антибіотиків, сульфамідних речовин, сорбінової кислоти (за традиційними методиками).

**Висновки.** За проведеними дослідженнями встановлено, що розглянуті зразки цілком відповідають вимогам НД і безпечні для споживання. Вони не містять антибіотиків, рослинних жирів, консервантів, виготовлені із природного молока, мають високу ступінь бактеріальної чистоти. Найвищу якість із розглянутих зразків продемонстрували ТМ «Селянське» та «Яготинське».

### Література

1. Моніторинг ринку молока. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://milkua.info/files/8808675.pdf>

2. Молоко питне. Загальні технічні умови : ДСТУ 2661:2010 [Чинний від 2010-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 16 с.

## 22. Характеристика асортименту твердих сирів у гіпермаркетах «Ашан»

Іван Красножон, Наталія Рябченко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Асортимент є найважливішою складовою будь-якого магазину чи супермаркету, і правильний вибір асортиментних позицій буде сприяти не тільки задоволенню потреб споживачів, а й допомагати прогресувати існуючим виробникам.

**Матеріали та методи.** Проведено аналітичний огляд періодичних видань та систематизація інформації.

**Результати.** У гіпермаркеті «Ашан» представлений широкий асортимент сирів, як вітчизняного так і імпортного виробництва. Асортимент твердих сирів розподілений за такими групами: низькокалорійні сири (20% - 30% жирності); сири російські; сири вершкові; сири пікантні; сири голандські; едам та гауда; сири дитячі; сири витримані; сири «крупнопористі»; козині, овечі; сири з пліснявою.

Найбільшими вітчизняними виробниками сиру є ТМ «Комо», «Добряна» та «Клуб сиру», і як не дивно вони є найбільш популярними серед споживачів у гіпермаркеті «Ашан». Сири типу «російський» складають левову частку асортименту гіпермаркету і налічують близько 35 асортиментних позицій вітчизняного виробництва. Саме ця група має найбільший відсоток продажу (40%).

Наступною групою за споживанням є сири «крупнопористі». Ця група налічує близько 20 асортиментних позицій, більшість з яких є імпортного виробництва. У гіпермаркеті «Ашан» сири цієї групи представлені декількома імпортерами з Польщі. Сири польського виробництва є досить популярними в Україні, проте через досить високі ціни українські споживачі надають перевагу більш дешевим у ціновому сегменті.

Сири з пліснявою є найбільшою групою серед імпортованих товарів. Серед майже 20 асортиментних позицій сирів з пліснявою, українського виробництва є лише сири ТМ «Добряна» і представлені трьома позиціями «Брі», «Рокфор» та «Молвер». Найбільшу частку в цій групі займають сири з таких країн як: Франція, Польща, Нідерланди, Німеччина, Італія, що пояснюється традиціями сироваріння. Група сирів з пліснявою має найбільшу цінову категорію, ціни на дані сири коливаються від 150 грн/кг до 750 грн/кг.

Також слід зазначити, що після відкриття з першого січня цього року «Зони вільної торгівлі» на український ринок почали активно поступати імпортні сири. Зміни у законодавстві призвели до того, що у січні цього року імпорту сирів склав 403 т, в той час, як експорт всього 226 т. [1]

**Висновок.** Таким чином, статистичні дані показують, що на український ринок масово почали постачатися імпортні сири, що в свою чергу веде до того, що українські виробники будуть втрачати свої позиції. Необхідно обмежити потік імпортних сирів, щоб українським виробникам можливо було розвиватись та покращувати якість сирів, для більш рівної конкуренції.

### Література

1. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]  
[www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

### 23. Огляд асортименту м'ясних та м'ясо-овочевих консервів для дитячого харчування на ринку України

Любов Кучеренко, Надія Анненкова  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** М'ясні консерви для дитячого харчування в Україні стабільно користуються попитом і сьогодні у продажу достатньо широкий вибір на будь-який смак та вартість.

**Матеріали і методи.** Матеріалами слугували м'ясні консерви для дитячого харчування різних виробників. Для роботи використано статистичні дані та проведено аналіз інформаційних джерел і представленого асортименту м'ясних консервів для дитячого харчування на ринку України.

**Результати.** На прилавках сучасних супермаркетів досить широкий асортимент продуктів для дитячого харчування. Це відомі світові бренди, на зразок Hipp, Numana, Baby hit, Тема, Name та інші, продукція яких користується попитом і популярністю в усьому світі. Виробники віддають перевагу виробництву м'ясних пюре із курки, яловичини, індички, кролика та з додаванням овочів (гарбуза, цвітної капусти, броколі, моркви, тощо). Запаковують консерви для дітей у скляну тару, іноді у комбіновану металеву [1].

Найширший асортимент консервів для дитячого харчування на ринку України представлений торговою маркою «Hipp» (Австрія). Підприємство виготовляє продукцію для немовлят віком від 4-х місяців до 3-х років – молочну, плодоовочеву та пюре з органічного м'яса індички, курки, яловичини. М'ясо-овочеve пюре представлено наступними видами: телятина з овочами, овочі з індичкою, курка в овочевому асорті, картопляне пюре з кроликом, індичка з гарбузовим пюре, броколі з рисом та кроликом, тощо (запаковують їх у скляну тару під вакуумом).

ТМ «Тема», «Бабушкино лукошко» (виробник Росія), Baby Hit (Білорусь) та ТМ «Name» (Чехія) представляють приблизно однакову кількість різновидів м'ясних та м'ясо-овочевих пюре, які запаковані в скляні і металеві баночки по 100 г. Остання ТМ відрізняється від інших додаванням субпродуктів (печінки, серця, язика).

Польський виробник ТМ «Gerber» на ринку України пропонує пюре в скляних баночках масою 80 г з м'яса індички та курки, і м'ясо-овочеві пюре з яловичини по-домашньому та індички по-домашньому з фенхелем масою 200 г.

Незначний асортимент м'ясо-овочевих пюре має ТМ «Numana» (Німеччина), який представлений наступними видами: курка з рисом та гарбузом; яловичина з цвітною капустою та броколі; курка з картоплею і морквою; індичка з овочами та рисом.

Нажаль, на сьогодні жоден з вітчизняних заводів дитячого харчування не виробляє м'ясних та м'ясо-овочевих консервів, і попит споживачів задовольняється імпортованою продукцією, яка з кожним роком зростає на рику України.

**Висновки.** Провівши аналіз асортименту можна зробити висновок, що вітчизняним виробникам слід розглянути можливість та економічну доцільність впровадження виробництва м'ясних консервів для дітей на базі своїх виробничих потужностей для задоволення внутрішнього попиту.

#### Література

1. Гречаник Н.Ю. Маркетингова оцінка ринку дитячого харчування [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.pu.if.ua/depart/Finances/resource/file/>

## 24. Сучасний стан та тенденції розвитку ринку кондитерських виробів в Україні

Марина Єрмолаєва, Наталія Шаповалова

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Український ринок наповнений шоколадними виробами вітчизняного і зарубіжного виробництва, щороку поставляється мільйони тон цього продукту, і, на превеликий жаль, дуже часто цей товар є не якісним. Проблема полягає в тому, що Європа прийняла закон, який дозволяє вводити до шоколадної маси до 5% заміників какао-масла. Український стандарт дозволяє введення таких компонентів до 2 – 3%. З – закордону надходить величезна кількість шоколадних виробів за євронормами, які поки що несумісні з вітчизняними.

**Матеріали і методи.** В ході дослідження було проаналізовано стан українського ринку шоколадних кондитерських виробів і визначено перспективи розвитку ринку шоколадної продукції.

**Результати.** Сегментацію кондитерського ринку України умовно можна відобразити наступним чином: сегмент цукристих кондитерських виробів, сегмент борошняних кондитерських виробів і сегмент какаомісних продуктів (рис. 1).

Український ринок кондитерських виробів в 2014 році виріс майже вдвічі в порівнянні з 2008 роком і досяг значення 17,02 млрд. грн. За 2014 р. вітчизняною кондитерською галуззю було вироблено 1089 тис. т продукції. Це на 0,73% менше, ніж в 2013 р. Деяке пожвавлення на ринку кондитерських виробів України спостерігається для борошняних кондитерських виробів за 2014 р. на 1,9% у порівнянні з 2013 р. Падіння виробництва цукристих кондитерських виробів за зазначений період склало 7%. Спостерігається незначний спад виробництва шоколадних кондитерських виробів, що склав 0,9%.

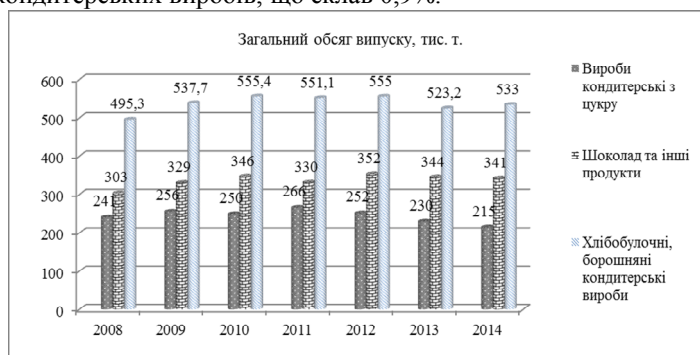


Рис. 1. Загальний обсяг випуску кондитерських виробів в Україні

**Висновок.** На основі вище зазначеного маємо констатувати, що ринок кондитерських виробів в Україні протягом 2008–2014 рр. розвивався динамічно. Внаслідок подорожчання імпортової сировини та енергоресурсів ціни на кондитерські вироби у найближчій перспективі будуть продовжувати зростати, що може призвести до погіршення ситуації на ринку.

### Література

1. Порецкая И. Шокотерапия / И. Порецкая // FOOD UA. – № 11-12. 2014. – С. 24 -36.



## 25. Тенденції розвитку ринку консервованих овочів та фруктів в Україні

Вікторія Рябованова, Надія Анненкова

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Важливою частиною раціону харчування людини становлять овочі та фрукти, оскільки вони є джерелом вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон тощо. На сьогодні потреби населення України в овочах і фруктах задовольняються лише на 35–45% вітчизняною продукцією, понад 50% - імпорт і в основному це генотифікована продукція, яка зберігається круглий рік. Для подовження зберігання вітчизняної екологічно чистої продукції застосовують різні методи консервування. Одним із розповсюджених – є стерилізація..

**Матеріали та методи.** У дослідженні використовується традиційний аналіз ринку, з допомогою методів спостереження, опитування, статистичних методів.

**Результати та обговорення.** На сьогодні за статистичними даними станом на 2015 р., ринок плодоовочевих консервів України містить 78% вітчизняних компаній, найбільші країни імпортери - Франція, Німеччина, Китай, Польща. У 2014 р. найбільші обсяги продукції спостерігалися в Черкаській області – 23% (натуральних консервованих овочів) і 19% маринованих (з додаванням оцту); в Закарпатській – 2 і 26% відповідно; в Одеській – 19% (натуральних консервованих овочів). Найбільший попит у виробництві плодоовочевої консервованої продукції займають зелений горошок, томати, огірки, гриби та кукурудза. Провідні позиції у виробництві цих продуктів належать компаніям, що виготовляють продукцію під торговими марками «Верес» (19%) і «Bondualle» (18%). Їм дещо поступаються «Есо» (11%) і «Чумақ» (10%), за ними слідує «Бабушин продукт» (8%), а також «Velmet» (4%) і «Есопом» (3%). Все інше припадає на дрібні та сезонні підприємства, які реалізують продукцію під власними торговими марками. На сьогодні споживання консервованої продукції в Україні в 4–5 разів менше ніж в країнах ЄС, і в 15–20 разів – ніж в США і Канаді. Оскільки консервовані плоди й овочі не належать до продукції першої необхідності, тому в умовах кризи та нестабільності в країні відбувається суттєве зниження попиту на них. Порівнюючи імпорт та експорт консервованих фруктів і овочів, можна констатувати, що найвищі показники зафіксовано в 2009–2010 рр., найнижчі у 2013 р.

**Висновки.** Проведений аналіз свідчить, що ринок України плодоовочевої консервованої продукції добре структурований, вітчизняні компанії становлять більшу частку на ринку. Серед них перше місце займає ТМ «Верес», а з імпортованих - «Bondualle». За останні роки імпорт та експорт плодоовочевої консервованої продукції значно знизився, це пов'язано з нестабільною кризовою ситуацією в країні.

### Література

1. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

2. Франчук О.О. Розвиток ринку плодоовочевої консервації в Україні та світі [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://udau.edu.ua>

## 26. Якість сичужних сирів

Надія Голубець, Наталія Рябченко

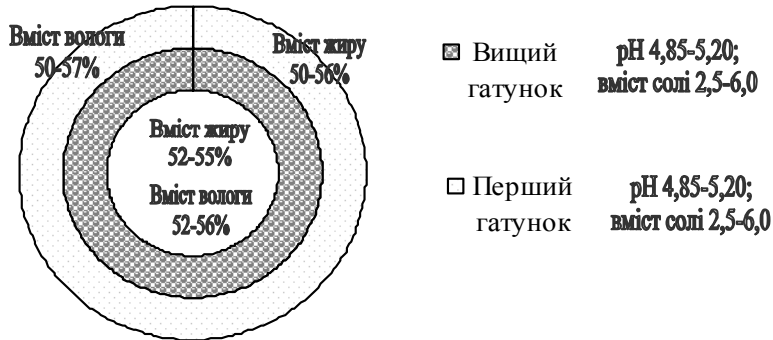
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** В організації раціонального харчування першорядна роль належить молочним продуктам. Це повною мірою відноситься до сиру, поживна цінність якого обумовлена високою концентрацією в ньому молочних білків і жиру, наявністю незамінних амінокислот, солей кальцію, фосфору, вітамінів необхідних для нормального розвитку організму людини. Сир відноситься до продуктів, термін споживання яких варіюється від декількох днів до декількох років, тому загальні висновки щодо терміну зберігання сирів робити досить важко.

**Матеріали та методи.** Проведено аналітичний огляд періодичних видань та систематизація інформації.

**Результати.** Нормативна документація на сичужні сири обмежує вміст вологи, та мінімальну кількість жиру. Під терміном сичужні сири розуміють широкий асортимент сирів з різними смаками і текстурою, з поділом на основні групи враховуючи ступінь зрілості сиру. Час, який необхідно витримати сир з метою отримання якісної продукції суттєво залежить від типу сиру. Природа і активність ферментів разом зі складом сиру визначає наявність тих чи інших смакоароматичних речовин. Складність процесу розвитку смаку і аромату (флейвору) сирів полягає в тому, що сир – є біологічно і хімічно активним продуктом. Теоретично виробництво сиру є простим, проте на практиці є надзвичайно складним. Зрілість сиру тісно пов'язана з інтенсивністю його смаку і аромату, які у свою чергу, обумовлені ступенем розщеплення білку, проте якість сиру залежить від збалансованості смаку.

Дослідження свідчать, що існує зв'язок між складом і кінцевою якістю зрілого сиру довготривалого дозрівання. Коливання компонентного складу для сирів першого і вищого гатунків схематично зображені на рис.1.



**Рис.1.** Фізико-хімічні показники сирів типу чеддер першого і вищого гатунку.

Основну роль у формуванні якості сирів грають чотири фактора – вміст кухонної солі, вологи та жиру у сухій речовині і значення pH. Наприклад, сир чеддер з вмістом жиру 50-56% та вологи 50-57% буде відноситися до сирів першого гатунку. В той час, як чеддер з вмістом жиру 52-55% та вологи 52-56% - до сирів вищого гатунку.

**Висновок.** Таким чином, у контексті дозрівання сиру термін його придатності не є суттєвим. Разом з тим, шляхом ретельного контролю складу сирів можна отримати продукцію оптимальної якості і терміну придатності.

## 27. Товарознавча оцінка історичних ювелірних виробів фірми «Фаберже»

Леся Богун, Тетяна Артюх

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Уміння досягти враження за рахунок створення особливо яскравої художньої форми ювелірного виробу, а не тільки за рахунок дорогоцінних матеріалів, відрізняло роботи відомих російських майстрів фірми Карла Фаберже, що набули світового визнання. Актуальність даної теми полягає у дослідженні особливих ідентифікаційних ознак історичних ювелірних виробів за рахунок використання ексклюзивних матеріалів і особливої техніки виробництва.

**Матеріали і методи.** Теоретичне дослідження було виконане з використанням загальнонаукових методів таких, як аналіз, синтез, індукція, дедукція.

**Результати.** У роботах всесвітньовідомих майстрів фірми «Фаберже» відбулося чудове злиття європейських і російських художніх традицій, і справа не тільки в знаменитих пасхальних яйцях. Засновником фірми «Фаберже» був Густав Фаберже, який у 1842 році на Великій Морській вулиці в Петербурзі відкрив ювелірну фірму. У майстерні Фаберже створювали шедеври. Основний принцип Фаберже був простий - кожен виріб має бути виготовлено в одній майстерні одним майстром.

Головне досягнення майстрів фірми «Фаберже» в ювелірній справі - технологія виготовлення найскладніших емалей. Особливістю виробів Фаберже була так звана емаль «en relief» - гладке покриття досить великих поверхонь.

Особистою заслугою фірми Фаберже стало застосування в ювелірній справі виробних каменів, які раніше вважалися «неювелірними». Широку палітру самоцвітів: амазоніт, хризопраз, халцедон, нефрит, бірюзу, яшму він сміливо поєднує з дорогоцінними металами та дорогоцінним камінням. Ламаючи всі традиції і канони, майстер включає в деякі прикраси олово, а прямокутні брошки з карельської берези, оправлені в діаманти, з його легкої руки тут же входять в моду світських кіл.

Особлива та мабуть сама відмінна риса виробів фірми Фаберже - їх вишукана конструктивність, яка виражалася в пошуку завжди принципово нових, оригінальних конструкторських рішень.

Вершиною ж діяльності фірми по праву вважаються яйця Фаберже, виконані з дорогоцінних металів і каменів. Традиція дарувати пасхальні яйця - символ народження життя, воскресіння - існувала в Європі з XVI століття. Яйця Фаберже – знаменита серія ювелірних виробів фірми Карла Фаберже. Серія створювалася між 1885 і 1917 рр. для російської імператорської сім'ї і приватних покупців. Виготовлення кожного яйця займало практично рік. Особливо великий вклад зроблений майстром Михайлом Перхіним. А також Августом Хольстром, Генріком Вігстром, Еріком Колліном та ін. Всього відомо про створення 71 штуки, із яких 54 імператорські. Із 71 відомих яєць до наших днів дійшло лише 62. Доказом справжності слугує клеймо фірми Фаберже. Кожний виріб з даної колекції унікальний і перевершує попереднє по винахідливості та елегантності. Стиль Фаберже носить печатку витонченості і справжньої суворої елегантності, яка свідчить про високий рівень майстерності.

**Висновки.** Ім'я Карла Фаберже стало однією з «візитних карток» Росії. Його час був тріумфом російського ювелірного мистецтва - вироби Фаберже займали почесне місце в палацах королів Англії, Болгарії, Данії, Швеції, Німеччини. Імператорські яйця Фаберже сьогодні знаходяться в колекціях Москви, США та Європи. У наші дні справа Фаберже все ще живе і розвивається. Багато сьогоденних ювелірів намагаються наслідувати творчість Карла Фаберже.

## 28. Формування номенклатури показників споживних властивостей для оцінки конкурентоспроможності хутряних виробів

Оксана Рябко, Тетяна Артюх

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Зважаючи на активний розвиток хутряної промисловості з 30-х років минулого століття та маючи глибокі історико-культурні традиції застосування хутряні вироби і до сьогодні становлять значну частку сучасного гардеробу вбрання у побуті українців, що відзначається значною часткою українського ринку. Ці вироби користуються постійним попитом серед заможних споживачів за свої унікальні естетичні, ергономічні і функціональні властивості, вражаючи своєю красою, легкістю, великим терміном експлуатації та здатністю зберігати тепло.

**Матеріали і методи.** Теоретичне дослідження було виконане з використанням загальнонаукових методів таких, як аналіз, синтез, порівняння, індукція, дедукція, абстрагування.

**Результати.** Вимоги до хутрових виробів зростають і змінюються залежно від культури країни, моди, розвитку моделювання та конструювання, кушнірсько-пошивного виробництва, насичення ринку. Хутровий виріб повинний захищати тіло людини від несприятливих зовнішніх умов, мати достатню зносостійкість при експлуатації, зберігати свої властивості протягом тривалого часу, відповідати вимогам гігієни, бути легким, відповідати сучасному напрямку моди. З цією метою розроблено номенклатуру показників споживних властивостей хутряних напівфабрикатів, які насамперед і визначають формування якості та конкурентоспроможність хутрових виробів.

До чинників споживних властивостей хутряних товарів належить сировина, технологія виготовлення хутра (підготовчі процеси, операції виробництва, операції обробки) і зберігання хутряних виробів. У хутряну та овчинно-шубну сировину включають хутро, хутряну сировину і невироблені шкурки морських звірів. Технологічний процес виготовлення виробів з хутра відрізняється від процесу виготовлення інших швейних виробів. Процес виготовлення виробів з хутра включає велику кількість операцій, потребує значних витрат часу та високої кваліфікації робітників. Умови зберігання значно впливають на якість хутряних товарів.

Споживчі вимоги до хутра визначаються в першу чергу його експлуатаційними властивостями. Хутро і пух повинні захищати тіло людини від несприятливих зовнішніх умов, мати достатню зносостійкість (довговічність) при експлуатації, зберігати свої властивості протягом тривалого часу, відповідати вимогам гігієни, відповідати силовим, енергетичним можливостям людини, мати високі, відповідні сучасному напрямку моди естетичні властивості і мати визначені властивості, необхідні для кушнірсько-пошивних процесів.

**Висновки.** Природна краса хутра, високі теплозахисні та експлуатаційні властивості зумовлюють його успіх. Перевагою хутра є також його довговічність і можливість багаторазової реставрації. Хутро майже не підвладне мінливому впливу моди і часу.

### **Література**

1. Байдакова Л. І. Товарознавство. Непродовольчі товари: взуттєві і хутряні вироби: підручник./ Л.І. Байдакова. – К.: Вища шк., 2007. – 183 с.

## 2 9. Оцінка показників якості синтетичних миючих засобів

Надія Голубець, Інна Григоренко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Сучасні синтетичні миючі засоби (СМЗ) представляють собою багатокомпонентні суміші, головний компонент яких - поверхнево-активні речовини. Основне їхнє призначення - очищення предметів, поверхонь, виробів з тканини і нетканих матеріалів від забруднень різної природи.

Актуальність даної теми полягає у проведенні оцінки рівня якості синтетичних миючих засобів, тому що вони для нас є товарами першої необхідності.

**Матеріали і методи.** Оцінка показників якості СМЗ була виконана з використанням аналізу нормативних актів, теоретичної літератури, періодичних друкованих видань, математичної обробки отриманих даних та за допомогою органолептичних та лабораторних методів досліджень.

**Результати.** Синтетичні миючі засоби і товари побутової хімії не повинні завдавати шкоди здоров'ю людини, навколишньому середовищу при використанні за призначенням з урахуванням розроблених захисних заходів. Синтетичні миючі засоби і товари побутової хімії повинні проводитися в агрегатних станах, які зменшують або виключають потрапляння небезпечних речовин у дихальні шляхи, травний тракт і на слизові людини при їх використанні.

Якість продукції оцінюється на основі кількісного виміру її властивостей. До основних показників якості ставляться призначення, надійність, технологічність, стандартизація та уніфікація, ергономічність, естетичність, транспортабельність, екологічність, безпека, патентно-правові показники. Кількісне значення показників якості продукції визначається методами: експериментальним, органолептичними, соціологічним, експертним. Важливим елементом в управлінні якістю є сертифікація та стандартизація.

Одним з основних критеріїв якості синтетичних миючих засобів є їх нешкідливість, що має бути підтверджена наявністю гігієнічного сертифікату. Вона оцінюється як щодо людини, природи, так і відпирання матеріалу. Багато в чому нешкідливість залежить від суворого дотримання споживачами тих рекомендацій, які зазначаються на кожній упаковці препарату. Складніше з екологічної нешкідливістю, так як синтетичні миючі засоби збільшують забруднення водних джерел, важко розкладаються в природі мікроорганізмами. Показник концентрації водневих іонів, як відомо, залежить від призначення синтетичних миючих засобів і коливається від 8,5-9,5 для вовняних тканин до 10,0-11,0 - для бавовняних. Він визначається відповідно до методики, викладеної в ГОСТ 22567.5-93 «Засоби миючі синтетичні і речовини поверхнево-активні. Методи визначення концентрації водневих іонів ». Відсутність у нормативній документації таких важливих показників, як нешкідливість, зручність користування, екологічність, не забезпечує повноти оцінки якості синтетичних миючих засобів.

**Висновки.** Синтетичні миючі засоби є найбільш широко вживаними препаратами побутової хімії, їх використовують в домашньому господарстві за статистикою 99% сімей. Використання нафтохімічної сировини дозволило значно розширити сировинну базу промисловості миючих засобів та організувати великотоннажне виробництво різноманітних за асортиментом і споживчими властивостями синтетичних миючих засобів.

### 30. Безпечність емальованого посуду

Олександра Каржевська, Тетяна Артюх

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Металевий посуд є необхідною складовою життєдіяльності людини, він широко застосовується в побуті для сервірування столу, зберігання і транспортування харчових продуктів, для господарських цілей, незамінний в приготуванні їжі, а його асортимент досить широкий та різноманітний. Актуальність теми полягає у тому, що металевий посуд безпосередньо контактує з харчовими продуктами, тому не повинен шкідливо впливати на продукти і викликати в них зміни органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних властивостей.

**Матеріали та методи.** Вивчено металевий посуд, його споживні властивості, такі як гігієнічність, практичність, безпечність і довговічність, чинники формування якості, сировина.

**Результати.** Емалеве покриття перевершує нержавіючу сталь і алюміній за показниками безпечності та санітарно-гігієнічними властивостями. Для покращення естетичних та гігієнічних властивостей чавунного та сталевих посуду на їх поверхню наносять шар емалі з внутрішнього боку або з внутрішнього і зовнішнього боків, окрім дна. Емальований посуд вважається найбезпечнішим посудом.

Переваги емальованого посуду: емалеве покриття захищає харчові продукти від контакту з металом і від проникнення іонів металів в продукти; в емальованому посуді зберігаються смакові властивості продуктів без їх спотворення; емалеве покриття стійке до дії лугів і кислот; емалеве покриття посуду перешкоджає розмноженню бактерій, такий посуд є гігієнічним, простим у догляді.

У виробництві емальованого посуду використовують в основному сталь і чавун, ґрунтові та покривні емалі. Ґрунтова емаль являє собою проміжний шар між металевією поверхнею і покривною емаллю і призначена для створення міцної сполуки між ними. Покривну емаль використовують для покриття внутрішньої поверхні харчового посуду. В якості глушників застосовують сполуки фтору, окисли сурми, титану та ін. Досить широко використовують титанові емалі, до складу яких входять сполуки титану, кремнію, натрію, калію, алюмінію, бору, фтору, магнію, фосфору, кобальту (0,002%) і нікелю (3%). Хімічні речовини, які входять до складу емалей, можуть мігрувати у контактуючі з ними середовища і несприятливо впливати на здоров'я людини. Нешкідливою вважається емаль таких кольорів: кремового, білого, сіро-блакитного, чорного, синього. Всі інші кольори, особливо яскраві, містять небезпечні речовини, які як хімічні сполуки міді, кадмію, марганцю та інших шкідливих барвників. Основною санітарно-гігієнічною вимогою емальованого посуду є відсутність переходу окремих інгредієнтів рецептури емалі у кількостях, що перевищують їх допустимі норми міграції у середовища.

**Висновки.** Інгредієнтами при дослідженні титанових емалей є бор, фтор, кобальт, нікель, мідь, свинець, цинк, миш'як. Допустима норма міграції бору у витяжці із сталевих емальованого посуду складає 2,5 мг/л, фтору – 0,5 мг/л, кобальту – 1 мг/л, нікелю – 1мг/л, миш'яку і солей важких металів – 0. Допустимі міграції борвмісних речовин у перерахунку на бор з емальованих виробів, призначених для контакту з харчовими продуктами, не повинні перевищувати 0,5 мг/л. Отже, безпечність металевих виробів залежить від компонентного складу сплаву та стійкості покриття.

### 31. Формування ринку побутових виробів зі скла в Україні та його вплив на економіку країни

Тетяна Грищенко, Інна Григоренко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Ринок товарів зі скла не є статичним об'єктом дослідження, він знаходиться в постійній динаміці параметрів, які корегуються саме потребами людини. Альтернатива вибору товарам зі скла постійно зростає, зокрема керамічні та металеві вироби, іноді побутові вироби з пластмаси, нові види на кшталт склокераміка, склопластик тощо. Нажаль, сьогодні для розширення асортименту виробів зі скла та збільшення їх продажу не впроваджуються дієві рекламні інструменти товарознавчого спрямування, зокрема орієнтація на їх повну біологічну інертність порівняно з іншими відомими матеріалами, що вказує на їх цілковиту безпечність (ASTM).

**Матеріали та методи.** Теоретичні та експериментальні дослідження були виконані з використанням загальнонаукових методів таких, як аналіз, синтез, індукція, дедукція, анкетування, експертна оцінка.

**Результати та обговорення.** За даними Українського державного інституту скла в Україні на початку 2000 року нараховувалося близько 37 підприємств, що виробляють скло, або ж мають безпосереднє відношення до скловаріння. Серед них більше 20 склозаводів, які займаються виробництвом скла: Львівське виробниче об'єднання «Райдуга», яке включає 5 заводів та інші.

Обсяги реалізації скловиробів впродовж 2008-2013 років постійно змінювалися. В 2013 році порівняно з 2008 обсяги реалізації зменшилися вдвічі, а велика кількість заводів взагалі не працює. Через це спостерігається тенденція значного зростання імпорту виробів зі скла до України. Якщо виробництво скла листового, будівельного та скляної тари в Україні ще тримається на середньому рівні, то виробництво виробів побутового призначення майже припинилося. Альтернативою українському виробнику стали дешеві вироби з Китаю, Росії, Туреччини та більш дорогі та якісні вироби з Чехії, Італії тощо. В більшості магазинів присутні скловироби визнаної Богемії, завдяки своїм високим естетичним властивостям та оригінальному дизайну. За даними результатів опитування споживачів спеціалізованих магазинів Києва 37,8% надають перевагу виробникам столового скляного посуду країн Європи; 11,7% - країн СНГ; 27,9 % - України та 22,6% респондентів не надають цьому значення. Серед факторів, що впливають на вибір при купівлі столового посуду більшість респондентів обрали якість (34,9%), як відповідність нормативному документу; для 28,5% опитуваних важливе значення має ціна; для 22,2% - торговельна марка або фірма-виробник; для 8,8% - реклама й 5,6% назвали інші фактори, зокрема товарний вигляд, стиль, мода, колір, форма, зручність користування, комплектація тощо.

**Висновки.** Перспективними методами виробництва скляних виробів є вдосконалення його декорування, зокрема лазерного, яке широко застосовується в Англії, Німеччині, Бельгії та ін. Враховуючи попит споживача, сьогодні необхідно збільшити випуск комплектного посуду (сервізи чайні та кавові, подарункові набори тощо), виробів-новинок з кольорового скла та кришталю, декорованих живописом золотом, сріблом, платиною, люстровими і силікатними фарбами, освоїти виробництво освітлювальних виробів, зокрема люстр, бра тощо. Це дасть можливість вітчизняним скляним виробам стати конкурентоспроможними і зайняти достойне місце як на вітчизняному, так і на зовнішньому ринку.

## 32. Безпечність металевої тари для харчових продуктів

Олександр Круліковський, Тетяна Артюх

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** У сучасному індустріальному суспільстві практично неможливо уявити собі товари повсякденного вжитку без упаковки. Пакувальні матеріали відіграють важливу роль у формуванні асортименту товарів, їх іміджу, забезпеченні збереженості в процесі просування товару. Ринок України диктує поступовий розвиток промисловості й сільського господарства в напрямі створення якісних товарів у надійній упаковці. Сучасна ефективна та приваблива упаковка трансформувалась в активний ринковий інструмент.

**Матеріали і методи.** Вміст свинцю та інших важких металів в зразках металевої тари та харчових продуктах встановлено колориметричним та спектральним методом. Теоретичне дослідження було виконане з використанням загальнонаукових методів таких, як аналіз, синтез, порівняння, індукція, дедукція, абстрагування. Для дослідження зовнішнього виду зразка використано органолептичні методи.

**Результати.** Безпечність споживання (використання) товару – це споживна властивість товару, за якої ризик заподіяння шкоди здоров'ю людини та довкіллю в разі споживання товару, обмежений допустимим рівнем. Особливу небезпеку становлять токсичні хімічні речовини, які потрапляють до харчової продукції як під час власне його виробництва, так і під час зберігання та транспортування. Суттєву шкоду організму може завдати як пошкоджена металева тара, в яку пакують харчову продукцію, так і токсичність самого продукту. Більшість видів металевої тари для зберігання харчових консервів виготовляють з жерсті (бляхи), на яку наносять тонкий шар олова гарячим або електролітичним лудженням, що дає змогу покращити її зовнішній вигляд, підвищити корозійну стійкість, забезпечити наступне паювання упаковок.

Експериментальні дослідження показників зовнішнього виду зразків металевої тари, яка зазнала пошкодження та корозії та зразків харчових продуктів, що зберігалися в них проведені за допомогою мікроскопу. Час появи іржі на бляшанці, яка зазнала ударів різної сили при транспортуванні визначено органолептичним та вимірювальним методом. Вміст свинцю та інших важких металів в зразках металевої тари та харчових продуктах встановлено колориметричним та спектральним методом. Встановлено, що вміст свинцю та деяких інших важких металів перевищував допустимі рівні в досліджуваних зразках металевої тари, що використовується для зберігання харчових консервів у 1,5 рази. Органолептичними дослідженнями виявлено, що навіть незначні деформації металевої тари, які отримані під час транспортування харчових консервів, викликали швидку корозію в місцях неякісно полуджених ділянок. Визначено, що вміст свинцю та олова в харчових продуктах, що зберігалися в пошкоджених бляшанках, перевищував допустимі межі.

**Висновки.** Встановлено, що корозія руйнує покриття банки, зумовлює перехід у харчовий продукт іонів важких металів, спричинює отруєння консервів токсичними елементами під час тривалого зберігання. Отже, металева тара виготовлена по нинішніх технологіях, може призвести до отруєнь, та тяжких захворювань у людей. Лише мінімальне відхилення від норми використання олова призводить до погіршення самопочуття людини. Дана тема є дуже актуальною і потребує детального вивчення з метою вдосконалення технології виробництва металевої тари, впровадження більш сучасних видів покриттів та технологій.



### 33 . Класифікація та характеристика асортименту шампунів

Олена Кручко, Інна Григоренко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Догляд за волоссям займає важливе місце в суспільстві. Виробники шампунів розробляють нові технології та рецептури, щоб зменшити вплив негативних факторів на волосся.

**Матеріали та методи.** Теоретичні та експериментальні дослідження були виконані з використанням загальнонаукових методів таких, як аналіз, синтез, індукція, дедукція, анкетування, експертна оцінка.

**Результати.** Шампуні класифікують за різними ознаками. По типу волосся, для яких призначені шампуні: для сухих, жирних, нормальних, змішаних (жирні корені / сухі кінчики), пошкоджених, пофарбованих, ослаблених, тонких, товстих та ін. За статевою та віковою ознакою : чоловічі, дитячі, жіночі, сімейні. За зовнішнім виглядом: рідкі, кремopodobні, желеподобний, сухі (застосовувані як з розведенням, так без нього), в аерозольній упаковці. По глибині очищення – м'які для щоденного застосування, для глибокого очищення. За додатковим ефектом: кондиціонуючі, фарбувальні, захисні (у тому числі сонцезахисні), відновлюючі, зволожуючі, пілінгові.

На сьогодні основні обсяги даної продукції були зроблені компаніями «Пірана», «Юсі», «Ефект», «Кримська роза», «Армонія», «Аромат», «Екмі», львівська ВКФ «Едельвейс», «Глобал Космед», «Альянс краси», «Алекс», «Слобожанський миловар» та інші.

«Пірана» - найбільший виробник шампунів й інших засобів по догляду за волоссям. Компанія являє собою велике підприємство з власною сучасною виробничою базою й замкнутим виробничим циклом.

Імпортні виробники займають більшу частину ринку України, завдяки великому вкладу в рекламування своєї продукції.

- «Beiersdorf» (торгова марка «Nivea») – Німеччина;
- «L'Oreal» («Elseve», «Fructis») – Франція;
- «Procter&Gamble» («PantenePro-V», «Shamtu», «Head&Shoulders») – США;
- «Schwarzkopf&Henkel» («Schauma», «GlissKur», «Syoss», «Seborin») –

Німеччина;

- «Unilever» («Dove», «Sunsilk», «Timotei») – Британія та Нідерланди;
- «Калина» («Чистая линия») – Росія.

Вони мають в своєму асортименті шампуні для всіх типів волосся.

Сухі шампуні – новинка на ринку України, але вже користуються популярністю у споживачів.

- «Volume XXL» від Batiste;
- «Эксперт – Максимальный объем» від Oriflame;
- «Упругий объем 48 часов» від Garnier Fructis;
- «Syoss Volume lift для тонких и ослабленных волос» від Syoss

**Висновки.** Будь-який сучасний шампунь поєднує в собі ознаки різних груп, тому класифікація є умовною. Асортимент шампунів постійно оновлюється новими виробниками, удосконалюється та розробляються нові рецептури.

#### **Література**

Андріїв О.С. Нове про шампуні / Андріїв О.С. – К.: Ліза., 2005. - №4. - С. 11-12.

### 34. Оцінка споживних властивостей побутових годинників

Ольга Мороз, Тетяна Артюх

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Годинники, як інструменти для вимірювання проміжків часу, менших за добу, та часу дня, використовувалися здавна. Розвиток годинників стимулювався практичними потребами навігації. Сучасні годинники нагадують крихітний комп'ютер, вони мають будильник і секундомір, а час відображають на електронному дисплеї, що дуже зручно для користування в повсякденному житті людини.

**Матеріали і методи.** Досліджено споживні властивості годинників.

**Результати.** Оцінка споживних властивостей побутових годинників, проведена за матеріалом магазину «Clock» ТРЦ Термінал, вказує на значущість функціональних, ергономічних, естетичних властивостей, надійності та безпечності. Функціональні властивості годинників визначаються інформативністю, довготривалістю ходу, точністю і захищенням. Інформативність – це можливість відліку великих і малих інтервалів часу, визначається наявністю календарного пристрою з вказуванням дня тижня, числа, місяця і року, а також наявності секундної стрілки або секундного пристрою.

Довготривалість ходу годинників визначається часом їх роботи від повної заводки пружини, підняття гирі, установки джерела живлення до зупинки. Точність годинників визначається добовим, середнім добовим, максимальним добовим ходом. Під добовим ходом розуміють погрішність показання годинника за добу (с/доб.). Якщо на початку доби показання годинників відповідали сигналу точного часу, то відхилення їх показників від точного часу в кінці доби і є добовий хід.

Ергономічні властивості годинників визначаються, насамперед, їх зручністю, зокрема при зчитуванні показників, заведенні годинників і переведенні стрілок; їх носінні, установки годинників на місце експлуатації тощо. Естетичні властивості годинників є найбільш вагомими і вирізняються інформаційною вразливістю, оригінальністю і відповідністю стилю і моди, раціональністю форми, цілісністю композиції, досконалістю виробничого виконання, якістю упаковки.

Надійність годинників оцінюється безвідмовністю, довговічністю, ремонтпридатністю, збереженням. Безпечність визначається допустимим вмістом лужноземельних металів для корпусу годинників, відсутністю ріжучих і колючих елементів годинників.

**Висновки.** Отже, годинники є художнім та технічним виробом, що має значну цінність завдяки унікальному дизайну, складному механізму, тому естетичні показники та довговічність є невід'ємною частиною оцінки споживних властивостей.

#### **Література**

1. Артюх Т. М. Серія товарознавство. Ювелірні товари та годинники / Т. М. Артюх, Л. В. Черняк, О. І. Сім'ячко, І. В. Григоренко – К.: КНТЕУ, 2010. – 350 с.

### 35. Характеристика складу та властивості компонентів губної помади Max Factor Colour Elixir Lipstick

Олена Новицька, Тетяна Артюх

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Сучасні губні помади містять багато різних компонентів і тому слід детальніше розглянути властивості та дію кожного з них. Отже, губна помада Max Factor Colour Elixir Lipstick містить у своєму складі наступний перелік компонентів:

Кетамін (рицинова олія) являє собою дуже в'язку рідину світло-жовтого відтінку. Складається вона в основному з різних жирних кислот, найбільший відсоток яких складає ріцинолеїновою кислота, що володіє хорошим пом'якшувальною дією, містить високу концентрацію ненасичених жирних кислот, вітамін Е, протеїни і мінерали.

Ізопропіл ізостеарат, діє як пом'якшувальний засіб. Вважається безпечним при використанні в косметичці; викликає роздратування шкіри, якщо не розбавлений. Використовується в якості стабілізатора і емульгатора суміші, і як загущувач при виробництві твердих косметичних засобів так як в основному ізопропіл ізостеарат проводиться з тваринних жирів. Може викликати рак порожнини рота та горла.

Слюда надає колір і перлове сяйво губній помаді, пропускаючи через себе світло, як через призму і заломлює його, створює прекрасний сяйво і мерехтіння різних відтінків. Але може викликати подразнення шкіри губ.

Ацетелований ланолін – натуральний жир, вимитий з вовни овець, за своїм складом близький до природного жиру шкіри людини. Ланолін насичує шкіру вологою і робить її більш пружною і еластичною. Але на ряду з такими позитивними факторами ланолін відрізняється високим вмістом пестицидів. Не дозволяє шкірі дихати. Може спровокувати алергічні реакції і порушувати травний процес.

Озокерит є природною гірською породою нафтового походження, який містить парафін, мінеральні масла, смоли і інші речовини. По виду озокерит нагадує бджолиний віск, володіє пластичністю і нафтовим запахом. За своїми лікувальними і косметичними властивостям озокерит схожий з парафіном, за винятком того, що до складу озокериту входять біологічно активні речовини. Озокерит має протизапальну, розсмоктуючу дію, стимулює процеси регенерації.

Біологічно активних речовин в ньому здатні проникати через неушкоджену шкіру в організм і впливати на перебіг хімічних процесів. До недоліків можна віднести високу комедогенну активність, здатність підвищувати чутливість шкіри до ультрафіолету і провокувати запальні явища. Але поряд із такими позитивними властивостями відповідно до наказу МОЗ Про затвердження гігієнічного нормативу "Перелік речовин, продуктів, виробничих процесів, побутових та природних факторів, канцерогенних для людини" відноситься до переліку компонентів які є канцерогенними і я наслідок можуть викликати пухлини шкіри та кишково – шлункового тракту.

**Висновок.** Після проведення аналізу складу компонентів губної помади Max Factor Colour Elixir Lipstick було виявлено що більшість компонентів не мають шкідливого впливу на шкіру та організм люди і лише деякі, а саме озокерит, ізопропіл ізостеарат та ацетелований ланолін є небезпечними при виробництві губних помад. Отже, можна зробити висновок, що дана губна помада є небезпечною для застосування у зв'язку наявності у складі небезпечних компонентів.

## 36. Стан споживчого ринку швейних виробів в Україні

Пугакова Катерина, Тетяна Артюх

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** В сучасних умовах стан функціонування і розвитку швейних підприємств України досить складний. Це зумовлено низкою проблем, основними серед них є висока частка імпортованих товарів, несприятливі умови для залучення інвестицій, недостатність фінансування науково-дослідних робіт.

**Матеріали та методи.** У дослідженні були використані загальнонаукові і спеціальні методи. Зокрема, метод аналізу та синтезу, узагальнення та наукової абстракції, індукція, дедукція, анкетування, а також експертна оцінка. Інформаційною базою дослідження виступають статистичні матеріали, опубліковані в періодичних виданнях, тощо.

**Результати.** Одним із важливих видів промислової діяльності є легка промисловість, яка є багатогалузевим комплексом з виробництва товарів народного споживання. Проте легка промисловість України протягом останніх років зіткнулась з рядом проблем, які призвели до стійкого погіршення показників її діяльності. До основних причин треба віднести фінансову кризу, нерівноправність в системі оподаткування, існування так званого «сірого» імпорту. Сьогодні галузь складається з 17 підгалузей, має потужний виробничий потенціал, здатний виробляти широкий спектр товарів широкого вживання і промислового призначення. Водночас легка промисловість пов'язана з багатьма суміжними галузями і обслуговує весь господарський комплекс країни.

Пріоритетність даної галузі визначається швидким обігом капіталу, низькою енергоємністю виробництва (1-3% валових витрат), незначним впливом на довкілля та наявністю висококваліфікованих кадрів в усіх регіонах. Проте аналіз статистичних даних вказує на те, що саме підприємства легкої промисловості характеризуються найгіршими фінансовими результатами операційної діяльності.

За офіційними даними, офіційний імпорт продукції легкої промисловості становить 5 %. Проте більше 80 % продукції галузі потрапляють до України нелегально. Статистика показує, що річний оборот ринку одягу становить 500 млн. дол. США. На вітчизняний ринок насичення швейної продукції відбувається із Туреччини - 30 %, Китаю - 35 %, країн Балтії, Чехії, Польщі - 15 %, Росії, Білорусі - 15 %. Аналізуючи динаміку обсягів реалізації швейної продукції, можна спостерігати нестабільну тенденцію. Так, обсяг реалізації продукції швейної промисловості за досліджуваний період зменшився на 3,3%, в той же час спостерігалася позитивна динаміка в 2014 році по відношенню до 2012 та 2013 рр. – 5,5%.

Основними перспективами підвищення конкурентоспроможності та ефективного розвитку підприємств легкої промисловості України є ефективне управління витратами та зниження собівартості продукції, застосування міжнародної сертифікації продукції та стандартизації процесів виробництва.

**Висновок.** Узагальнюючи результати дослідження, можна зробити висновок про те, що підприємства як легкої промисловості, так і швейної зокрема, потребують реабілітації на рівні держави, внутрішнього ринку та підприємства.

### **Література**

Мазаракі А. Легка промисловість України: стан, проблеми експорту та імпорту товарів / А. Мазаракі // Вісник КНТЕУ. - 2011. - № 3. - С. 5-13.

### 37. Стан і перспективи розвитку целюлозно-паперової галузі в Україні

Ірина Реверчук, Тетяна Артюх  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Целюлозно-паперова промисловість – одна з перспективних галузей виробництва, що спрямована на забезпечення стабільного розвитку економіки України. Саме тому, великого значення набувають питання щодо ефективного функціонування виробництв целюлозно-паперової промисловості.

**Матеріали і методи.** Виконане дослідження розвитку целюлозно-паперової промисловості.

**Результати.** Розвиток целюлозно-паперової промисловості займає особливе місце в загальній структурі промисловості України, тому що без паперу, картону та виробів з них взагалі важко уявити сучасне суспільство. В Україні працює близько 100 підприємства целюлозно-паперової промисловості, що займаються виробництвом та переробкою паперу та картону, а також близько 380 підприємств різних форм власності, що займаються їх реалізацією.

Щороку галузь випускає товарів на 5,5 млрд. гривень, при цьому 50% його припадає на 42 потужні підприємства, розташовані в Львівській, Київській, Чернігівській, Дніпропетровській, Житомирській, Одеській та Хмельницькій областях. До найбільших підприємств галузі належать: Жидачівський та Київський картонно-паперові комбінати, Корюківська фабрика технічних паперів, Дніпропетровська, Житомирська та Малинська паперові фабрики, Херсонський целюлозний завод. Дана промисловість виробляє більше 150 видів продукції, проте в середньому лише на 50% задовольняє потреби держави і населення в папері.

В структурі виробництва паперу та картону в Україні станом на 2015 рік переважало виробництво тарного картону (54,4 %), найменша частка належить газетному (0,09%) і офсетному паперу (0,08%). Проте дана промисловість в середньому лише на 50% задовольняє потреби держави і населення в папері. Установлені потужності завантажені на 47%, тому свого паперу в Україні не вистачає. Тому імпорт у 2015 році склав приблизно 1036,8 тис. т. При цьому слід відзначити, що вітчизняні картонно-паперові підприємства щорічно експортують майже 50 % продукції, що виробляється.

Основним фактором стримування темпів росту обсягів виробництва даної продукції є застаріле обладнання. Його робочий стан підтримують за рахунок відновлювального ремонту та модернізації і рідше - шляхом заміни зношеного обладнання. Також відсутність сировинної бази створює залежність вітчизняного виробника від імпортера целюлози і деревної маси. Це спонукає орієнтуватися на випуск паперу та картону з вторинного волокна – макулатури.

**Висновки.** Отже, основним напрямом розвитку підприємств целюлозно-паперової промисловості України на найближчу перспективу залишається здійснення реконструкції і модернізації діючих машин, що виробляють папір і картон; удосконалення існуючих технологічних схем виробництва картонно-паперової продукції; впровадження нових, ефективніших хімікатів і технологічних добавок з метою підвищення якості готової продукції; удосконалення і розвиток системи збору вторинної сировини.

#### **Література**

Промисловість України: тенденції, проблеми, перспективи: [монографія] / [ Н. В. Тарасова, Л. П. Клименко, В. М. Смельянов та ін. ]. - Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2014. - 322с.

## 38. Оцінка якості та безпечності кондиціонерів для білизни

Ірина Блажкун, Тетяна Артюх

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** В даний час в економіці спостерігається тенденція, при якій такі показники, як якість і безпечність, відіграють одну з ведучих ролей в управлінні виробництвом продукції і її наступним рухом. Сьогодні допоміжні засоби для прання являють собою одну з найбільш значущих груп товарів, що користуються повсякденним попитом.

**Матеріали і методи.** З метою проведення експертизи на ринку м. Києва було відібрано три торгові марки кондиціонерів для білизни, а саме: №1 – ТМ «Е» Свіжість, №2 – ТМ «Lenor» Свіжість морозного повітря; №3 – ТМ «Sama» Свіжість океану.

Властивості кондиціонерів перевірено за трьома параметрами:

1. Для визначення числа прасувань застосовували праску.
2. Легкість прасування оцінювалася по зусиллю, необхідному для переміщення праски.
3. Антистатичний ефект визначали шляхом вимірювання питомої (на одиницю площі) опору матеріалу.

При вирішенні питань безпеки мийних засобів розглянуто екологічні, токсикологічні та санітарно-хімічні показники, що відображені в законодавчих документах, які забезпечують безпечно використання мийних засобів в Україні.

**Результати.** Головним документом в Україні, який встановлює вимоги до якості мийних засобів є технічний регламент, розроблений з урахуванням регламенту №648/2004 Європейського Парламенту.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що усі відібрані зразки відповідають вимогам технічного регламенту України і ТУ У 2382-079-00204300-2002.

Зразок №1 ТМ «Е» отримав максимальні бали за всіма досліджуваними показниками.

Зразок №2 ТМ «Lenor» отримав високі бали, але показник легкість прасування бажає кращого.

Зразок №3 ТМ «Sama» отримав найнижчі бали за всіма досліджуваними параметрами.

Безпеку мийних засобів контролюють законодавчі документи країни – Технічний регламент і ГОСТ, вони визначають основні вимоги до мийних засобів та поверхнево-активних речовин. Жодних відхилень не було виявлено.

**Висновки.** Складно уявити, що повна відмова від використання допоміжних засобів для прання можлива – ці речовини значно полегшують прання, надають тканині м'якості, полегшують прасування, зменшують антистатичний ефект тканин.

Однак ці речовини мають негативний вплив на навколишнє середовище і організм людини, викликаючи подразнення, сухість шкіри, тому, що у складі їх присутні такі шкідливі речовини, як: хлор, діоксид сірки, етиленгліколь, поверхнево-активні речовини (ПАР), фенол, формальдегід, абразивні речовини, ароматизатори.

Отже, питання безпечності засобів, залежать від свідомого вибору споживача, оптимального вмісту компонентів, дотримання умов використання та прання.

### 39. Теоретичні основи формування товарної інформації декоративних косметичних виробів

Ганна Будник, Тетяна Артюх

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** За останні роки відбулося насичення внутрішнього ринку країни різноманітними товарами вітчизняного та закордонного виробництва, що призвело до падіння напруги споживчого попиту. В цих умовах різко зросли вимоги до якості продукції, безпеки для споживача і навколишнього середовища. За такою кон'юктурою ринку, що склалася останніми роками, стратегічним напрямом підприємницької діяльності є зростання якості товарів і зниження витрат виробництва. Найважливішою ознакою економіки є випуск високоякісних і конкурентоспроможних товарів. Під час вирішення проблеми підвищення якості необхідно враховувати структуру, взаємозв'язки і фактори, що визначають якість виробів, виробництва і суспільства в цілому.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є вивчення формування товарної інформації декоративних косметичних виробів.

**Результати дослідження.** У сучасній економіці головним напрямком діяльності кожного підприємства стає покращення конкурентоспроможності виробленого ним товару для закріплення позицій на ринку з метою одержання максимального прибутку. Можливість компанії займати конкурентну позицію на певному товарному ринку безпосередньо залежить від конкурентоспроможності товару і сукупності економічних методів діяльності підприємства, які мають вплив на результати конкурентної боротьби.

Товарна інформація являє собою комплекс заходів з управління розробкою, виготовленням, виведенням на ринок і просуванням на ньому нових товарів, які дають можливість повніше реалізувати потенціал підприємства, забезпечити більший ступінь задоволення запитів споживачів, привести внутрішні можливості розвитку підприємства у відповідність до зовнішніх, що породжуються ринком. Її метою є формування ефективного у виробництві, збуті та споживанні товарного асортименту.

Закон України «Про захист прав споживачів»: споживач має право на одержання необхідної інформації про споживні властивості продукції, умови її придбання, гарантії, також про способи і правила використання й зберігання.

Таким чином, проведене дослідження дозволяє зазначити, що товарна інформація є одним із основних показників якості товару, вона надає нам можливість, перед тим як купити товар, вивчити його склад, спосіб виготовлення, та інші показники. Якість та безпечність виробів декоративної косметики впливає на попит споживачів, і, відповідно, на конкурентоспроможність. Сучасна молодь при виборі косметики надає перевагу відомим брендам, які славляться якісною продукцією, адже саме при використанні якісної продукції, ми можемо бути впевнені, що не нанесемо згубного впливу на здоров'я.

**Висновки.** Нашою задачею, як молодих фахівців, є необхідність прикласти максимум зусиль, щоб проінформувати споживачів, як можна відрізнити підроблений товар від оригіналу, саме товарна інформація надає нам таку можливість. Тому, перш ніж купувати косметичні засоби, необхідно обов'язково ознайомитись із товарною інформацією даного товару, щоб уникнути небажаних дефектів при експлуатації виробів.

#### 40. Оцінка показників споживних властивостей шкіряного взуття

Людмила Мазур, Тетяна Артюх  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Сьогодні на ринку України доволі широкий асортимент шкіряного взуття різних виробників, різних торгових марок – на будь-який смак споживача. Проте не завжди це взуття зручне у користуванні, стійке у носінні та може бути ремонтпридатним. А це, у першу чергу залежить від властивостей матеріалів шкіряного взуття, технологій їх виробництва та оздоблення. Тема роботи актуальна, адже взуття є предметом першої необхідності і належить до найважливіших товарів народного споживання.

**Матеріали і методи.** Теоретичне дослідження було виконане з використанням загальнонаукових методів таких, як: аналіз, синтез, порівняння, індукція, дедукція, абстрагування.

**Результати.** Товарознавча оцінка взуття не можлива без вивчення його властивостей, визначення одиничних показників якості та проведення необхідних досліджень під час експлуатації. До споживних властивостей шкіряного взуття належать: естетичні, ергономічні, функціональні властивості та надійність.

Естетичні властивості взуття характеризуються перш за все, фасоном та моделлю, оригінальністю, новизною та їх відповідністю сучасному стилю та моді. Суттєвий вплив на естетику взуття чинить вид та якість шкіряного матеріалу для верху, характер обробки лицьової поверхні, його колір; вид і колір матеріалу підошви, який повинен гармоніювати зі всією конструкцією заготовки; виразністю, яскравістю й охайністю нанесення маркування. Ергономічні властивості взуття, насамперед, визначають зручність у користуванні ним. Зручність це – складний комплекс показників, на який впливають внутрішня форма та розмірні характеристики виробу, його маса, жорсткість задника, пружність підноски, які також визначаються властивостями шкіряного матеріалу. Ергономіка поєднує як розмірні показники, так і гігієнічні: волого- і теплозахисні, здатність до вологовіддачі, забруднюваність і чищення. І, насправді, відомий вираз «взула та забула» - дуже яскраво демонструє відчуття людини, де оптимально визначені ергономічні властивості. Взуття не повинне шкодити здоров'ю ніг, що може виникнути у зв'язку з широким використанням полімерних матеріалів, поганим конструюванням копил. До показників функціональних властивостей відносять показники, що визначають температуру і вологість взуттєвого простору. Взуття, з одного боку, повинне сприяти виходу поту назовні, а з іншого – мати вологозахисні властивості. Ці властивості також залежать від застосування матеріалів або їх конструкції. Високі теплозахисні властивості характерні для взуття, в якому для вкладних устілок використовують фетр або повсть, для міжпідкладок під деталі для верху – сітчасті матеріали, а для підошов – гуми пористої структури.

**Висновки.** Споживні властивості взуття формуються в процесі розробки конструкції і моделі, залежать від точності виконання технологічних операцій, ретельності обробки взуття, у тому числі й маркування. Проте зручність і довговічність взуття залежить насамперед від тих показників властивостей тих матеріалів, з яких вони виготовлені. Саме вони визначають надійність та зовнішній вигляд взуття. Високі теплозахисні та експлуатаційні властивості шкіряного взуття зумовлюють його успіх. Перевагою шкіряного взуття є також його довговічність. Шкіряне взуття майже не підвладне мінливому впливу моди і часу.



## 41. Сучасний стан ринку дитячих іграшок в Україні

Альона Олексієнко, Інна Григоренко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Ринок дитячих іграшок на сьогоднішній день є одним із ринків, що динамічно розвиваються. Весь асортимент дитячих іграшок, представлених в Україні, поділяють на такі товарні групи: автотранспорт, тобто іграшкові авто (43 %), хутряна іграшка (16 %), м'яка іграшка з гумоподібних пластикатів (11 %), іграшка механічна та модельна (30 %).

**Матеріали та методи.** У дослідженні були використані загальнонаукові і спеціальні методи. Зокрема, аналіз, синтез, індукція, дедукція, експертна оцінка, узагальнення та економіко-статистичний аналіз. Інформаційною базою дослідження виступають роботи вітчизняних і зарубіжних вчених, статистичні матеріали, опубліковані в періодичних виданнях, тощо.

**Результати та обговорення.** Обсяг українського ринку дитячих іграшок становить близько 400 млн. дол. США на рік. При цьому близько 80 % становить імпорт: з них 60 % – продукція вироблена в Китаї, інші 15 % припадають на продукцію з Польщі та Сполучених Штатів Америки; 25 % іграшок виробляють у країнах СНД. Частка вітчизняного виробника на ринку іграшок дуже незначна – всього 15 %.

Вітчизняну продукцію виробляють невеликі підприємства, зосереджені на локальних ринках. Більша частка вітчизняного виробництва припадає на м'яконабивні та пластмасові іграшки. У західних областях України виготовляють екологічно чисті іграшки – дерев'яні абетки, кубики, настільні ігри тощо.

До найбільших виробників вітчизняних м'яконабивних іграшок можна віднести чернігівську фабрику «Копиця» та львівську фабрику «Левеня», які пропонують споживачам іграшки високої якості, з високими естетичними та ергономічними властивостями за досить помірними цінами, які можуть конкурувати з іноземними аналогами.

Серед виробників пластмасових іграшок найвідомішими є ПП «Юніка» (м. Луцьк), СП «Протон» (який до того ж виробляє і гумові іграшки) та корпорація «Тигрес». Меншу частку займають дерев'яні вироби (основний виробник – СП «Гамма» (м. Нововолинськ)) та металеві іграшки (основні виробники – СП «Авіант» (м. Київ) та «Кам'янський машинний завод»).

Основними виробниками пазлів, що виготовляються з картону, є ТОВ «Новий друк» (м. Київ) та ПФ «Явір-М» (Закарпаття). Більшість іграшок вітчизняних виробників все ж поступаються іноземним аналогам за асортиментом та якістю.

**Висновки.** Аналіз стану споживчого ринку товарів дитячих іграшок показав, що значну частку займають іноземні виробники, а частка українських іграшок становить лише 15 %. Також спостерігається тенденція до зменшення кількості виробництва іграшок в Україні.

### Література

1. Найдьон О. С. Українська народна іграшка: Історія. Семантика. Образна своєрідність. Функціональні особливості / О. С. Найдьон. – К.: «Просвіта», 1999. – 230 с.
2. Журавльова В. О. Ринок дитячих іграшок в 2014 році // Гра та іграшка. – 2015. – № 2. – С. 15-19.

## 42. Товорознавча оцінка постільної білизни

Ірина Півторак, Тетяна Артюх

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Виробництво постільної білизни успішно розвивається в Україні, це є перспективним напрямком покращення національної економіки. Даний товар користується попитом як в Україні, так і за її межами, тому дуже важливо розвивати національне виробництво й конкурентоспроможну продукцію направляти на світовий ринок. Фахівці Всеукраїнського державного науково-виробничого центру стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів (ДП «Укрметртестстандарт») наголошують, що необхідно звертати особливу увагу на якість та безпеку постільної білизни, оскільки цей вид товарів не входить в список продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні.

**Матеріали і методи.** Сучасними матеріалами для виробництва постільної білизни є: льон, основна прядивна культура в Україні, шовк — натуральне текстильне волокно тваринного походження, бавовна — волокно рослинного походження, бамбукове волокно надзвичайно м'яке, міцне і зносостійке. Основними видами полотен є - батист, ситець, бязь, сатин.

**Результати.** Постільна білизна має велике значення для повноцінного сну, адже навіть маленький жорсткий шов може призвести до безсоння. Традиційно для постільної білизни використовувалися тканини з бавовни, льону, шовку. З розвитком хімічної промисловості додалися тканини із штучного волокна: модал, бамбук, штучний шовк. Ситець - при виготовленні використовується товста нитка, рідкісне плетіння. Основний плюс постільної білизни з ситцю - це її дешевизна. Білизна легко переться, Але ситець недовговічний, і білизна з ситцю швидко зникає. При пранні іноді линяє. При виготовленні бязі використовується товста нитка, щільне плетіння. Постільна білизна з бязі популярна. Так, як ця тканина витримує безліч прань, практична і при цьому недорого коштує. Бязь має такі прекрасні властивості, як гігієнічність, легкість. Тканина не линяє, довго зберігає колір і прекрасно прасується. Ціна на постільну білизну з бязі варіюється в межах 300-500 грн. Льон використовується для кухонних полотенець. Ляняна тканина, мабуть, сама старовинна. Її використовували ще в Древньому Єгипті. У Європі льон відносять до дорогих елітних тканин, і коштує недешево. У нашій країні ціни нижчі. Льон володіє такими властивостями, як гігроскопічність і зносостійкість. Постільна білизна з льону легко переться, не втрачає колір і форму. Але лягну постільну білизну краще не пересушувати і гладити трохи вологою. Батист - тканина з рідким переплетенням ниток. Батистова постільна білизна - це свято для душі. Легка, повітряна, прозоре, і ошатна. Шовк має дуже давній родовід. У постільної білизни з шовку - багато шанувальників. Новачки в нашому рейтингу: бамбук, тенсел і модал. Постільна білизна з волокон нового покоління. Бамбук - легка, блискуча, надзвичайно м'яка тканина, але досить міцна і щільна. Натуральний бамбук володіє антибактеріальними властивостями. Модал - також виготовляється з целюлози, отриманої з деревини евкаліптового дерева. За своїми властивостями схожа на шовк, володіючи м'якістю і легкістю. При виборі постільної білизни варто враховувати також технологію шиття, розмір постільної білизни і колірні рішення.

**Висновки.** Отже, проведений нами аналіз асортименту постільної білизни показав, що білизняні вироби різного цільового призначення, можуть задовільними різні потреби населення на ці вироби, постійно оновлюються, мають різні властивості та різну ціну.

### 43. Методологічні особливості парофазного аналізу олій з використанням “електронного носу” на базі п’єзокварцових мікровоаг

Ася Калініченко, Лариса Арсеньєва

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На сьогодні недостатньо інформації щодо методології парофазного аналізу систем рідина-газ з використанням “електронного носу”, особливо таких систем як олії, в яких містяться полярні та неполярні сполуки з різним коефіцієнтом розподілу в системі олія-газ. Відсутні рекомендації з вибору пробопідготовки та пробовідбору для вирішення різних задач в аналізі олій та дослідження впливу таких факторів як температура, швидкість повітря, час відклику, втрата та розклад аналітів, тощо.

**Матеріали та методи.** Для визначення time-weighted average концентрації летких сполук олії використовували “електронний ніс” на базі п’єзокварцових мікровоаг. Головною задачею було вибір та оптимізація відповідного методу пробопідготовки та пробовідбору олій для вирішення різних товарознавчих задач. Нами було досліджено статичний та динамічний пробовідбір, а також пробовідбір заснований на дифузії.

**Результати та обговорення.** *Статичний аналіз* є найбільш простим та швидким способом як пробопідготовки, так і пробовідбору. Фазу проби поміщають у віалу, герметично її закривають, леткі сполуки переходять в газову фазу, поки headspace досягне стану рівноваги, з наступною інжекцією рівноважної газової фази в комірку детектування герметичним шприцем за температури  $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Однак, під час встановлення headspace рівноваги спостерігали процес оберненої дифузії зі збільшенням часу пробопідготовки, тому час пробопідготовки не повинен перевищувати 10–15 хв. *Пробовідбор, заснований на дифузії* з проміжним накопиченням летких сполук перед введенням в біля сенсорний простір (спеціальна відкрита комірка детектування з розділювачем) за температури  $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ , застосовується у випадках, коли необхідний великий об’єм газової фази для збільшення чутливості парофазного аналізу. Для даного дослідження кращі результати отримали під час зменшення довжини дифузійного шляху до 5–7 см та уникнення процесів конвекції, коли проектували комірку накопичення-детектування. *Динамічний пробовідбір* реалізовували під час постійного барботування зразка олії в склянці Дрекселя потоком осушеного повітря та прямої безперервної інжекції потоку газу в комірку детектування “електронного носу”. Динамічний аналіз дозволяє вилучити більшу кількість летких речовин в широкому діапазоні летючості, що є особливо важливим під час дослідження олій в процесі зберігання, так як проведені нами дослідження складу летких сполук олій показали накопичення неполярних сполук під час окиснення олій. Для збільшення чутливості парофазного аналізу збільшували температуру до  $30\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ , яка, в свою чергу, відповідає європейським нормативам сенсорної оцінки оливкової олії, які застосовували для сенсорної оцінки олій холодного віджиму (соняшникової, кунжутної, гарбузової, олій волоського горіха) паралельно з аналізом “електронним носом”.

**Висновки.** Найкращі результати були отримані під час динамічного пробовідбору та пробовідбору заснованому на дифузії. Відносно динамічного аналізу можна застосовувати способи збільшення чутливості парофазного аналізу та дослідити вміст летких сполук в широкому діапазоні летючості, що є актуальним під час дослідження ступеня окиснення олії, ідентифікації та виявлення фальсифікації; пробовідбір заснований на дифузії, реалізований в комірці накопичення-детектування “електронного носу” рекомендовано для вирішення таких задач, як об’єктивізація сенсорної оцінки, експрес-ідентифікації зразка, тощо.

Section

4

**Technology of bread,  
pastry, pasta and food  
concentrates**

Секція

4

**Технологія хліба,  
кондитерських,  
макаронних виробів і  
харчоконцентратів**

## **4.1. Technology of bread and pasta**

**Chairperson – professor Vira Drobot  
Secretary – Anastasiia Semenova**

## **4.1. Технологія хліба та макаронних виробів**

**Голова – професор Віра Дробот  
Секретар – Анастасія Семенова**

## 1. Вплив ізоляту соєвого білка на якість пшеничного тіста

Людмила Черниш, Оксана Бережна, Валерій Махинько  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Біологічна цінність хліба характеризується амінокислотним складом, вмістом зольних елементів, вітамінів і поліненасичених жирних кислот. Білки хліба є біологічно повноцінними, однак за вмістом таких незамінних амінокислот, як лізин, метіонін і триптофан, вони поступаються білкам молока, яєць, м'яса і риби. Доцільно використовувати для збагачення хліба білкову сировину, що містить вказані амінокислоти в достатній кількості чи навіть надлишку.

**Матеріали і методи.** Оцінку біологічної цінності білка найчастіше проводять за показником його утилітарності. З метою збільшення коефіцієнта утилітарності запропоновано внесення у вироби з пшеничного борошна додаткової сировини з високим вмістом повноцінного білка – ізоляту соєвого білка (ІСБ).

Відомо, що водопоглинальна здатність високобілкової рослинної сировини значно вища в порівнянні з пшеничним борошном, тому виникла необхідність визначити реологічні властивості тіста з її внесенням. З цією метою проводили визначення структурно-механічних властивостей тіста з додаванням 20 % ІСБ за допомогою фаринографа Brabender.

**Результати.** Встановлено, що додавання 20 % ІСБ погіршило основні властивості тіста, що негативно вплине на якість готових виробів, тому пропонується вносити ІСБ у суміші з сухою пшеничною клейковиною (СПК).

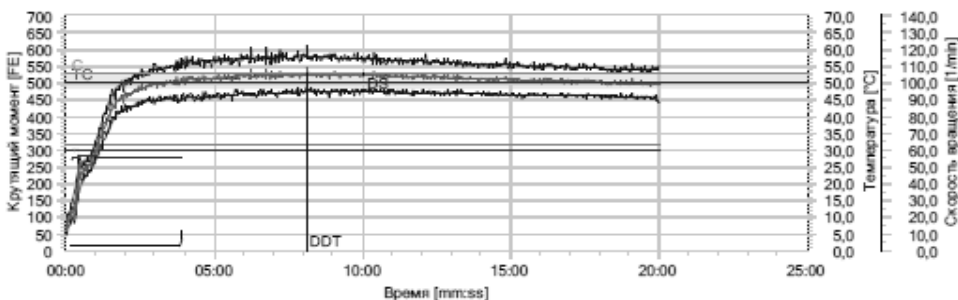


Рис.1 Фаринограма тіста з заміною 20 % пшеничного борошна на 10 % ІСБ та 10 % СПК.

Підвищення дозування СПК покращує якість, але погіршує біологічну цінність виробів, оскільки СПК і пшеничне борошно мають однакову лімітуючу амінокислоту - лізин, тому пропонується вносити цю сировину в приблизно однаковій кількості.

**Висновки.** Показана доцільність сумісного внесення СПК та ІСБ для збереження високих споживчих властивостей виробів та підвищення їх біологічної цінності.

## 2. Использование порошка из столовой свеклы при производстве хлебобулочных и кондитерских изделий

Екатерина Ковальчук, Ирина Русина

*УО «Гродненский государственный аграрный университет»,*

*г. Гродно, Республика Беларусь*

**Введение.** Корнеплоды столовой свеклы имеют широкий спектр применения в народной медицине и их полезные свойства обусловлены наличием различных витаминов (группы В, РР, С и др.), бетаина, минеральных веществ (йода, магния, калия, кальция, железа, и др.), биофлавоноидов [1]. Ранее были разработаны технологические решения производства обогащенных хлебобулочных изделий из ржаной обдирной муки с использованием порошка столовой свеклы.

**Материалы и методы.** Композитные смеси составляли из пшеничной муки высшего (первая группа исследований) и первого сорта (вторая экспериментальная группа) с внесением порошка из столовой свеклы в количествах 3; 5; 7 и 9 % к массе муки. Порошок свеклы получали путем измельчения корнеплодов и высушивания в сушильном шкафу. Затем массу размалывали на лабораторной мельнице (ЛМЦ - 1), и просеивали через сито № 21. Оценка показателей качества велась согласно методикам ГОСТ.

**Результаты.** Количество сырой клейковины снижалось в опытных образцах до 30,08-28,8 % по сравнению с контрольными образцами. Это снижение не пропорционально количеству вносимой добавки, вероятно, присутствие в порошке ионов металлов в больших количествах способствует образованию дисульфидных мостиков и новых белковых агрегатов. В последнем опытном варианте упругость повышается до уровня хорошей клейковины (75,0 Ед). Повышается и водопоглотительная способность клейковины опытных образцов до 186,61 %. Растяжимость сырой клейковины контроля составила 16 см, а растяжимость образцов, содержащих порошок столовой свеклы, уменьшилась на 0,4-1,5 см. Цвет клейковины при увеличении концентрации порошка изменялся от светло розового до насыщенно бордового.

Органолептические показатели качества хлеба пробных выпечек опытных образцов из муки высшего и первого сорта были достаточно высокие. Изделия имели розоватый цвет, выраженный сладкий вкус и приятный аромат.

Масса и влажность готовых изделий опытных и контрольных вариантов практически не отличались в обеих группах. Пористость, объемная масса и формоустойчивость опытных образцов незначительно снижались, однако эти изменения с учетом повторности экспериментов были недостоверные. Наилучшие показатели качества имел хлеб с добавлением 5 % свекольного порошка.

Органолептические и технологические показатели качества готовых изделий контрольных и опытных образцов сахарного печенья, медовых пряников, сдобного печенья включающие порошок столовой свеклы в количестве 3-5 % к массе пшеничной муки высшего сорта, были в пределах норм требований стандартов. При концентрации порошка столовой свеклы 7 % к массе муки органолептические показатели качества ухудшались.

**Выводы.** Можно рекомендовать использовать порошок столовой свеклы для обогащения пшеничного хлеба и мучных кондитерских изделий в количестве 3-5 %. Это позволит не только обогатить продукцию витаминами, минеральными веществами, органическими кислотами, пищевыми волокнами, но и заменить сахар в изделиях, что важно для групп людей с таким заболеванием как сахарный диабет.

### 3. Вплив тапіокового крохмалю на якість безбілкового хліба

Наталія Ситниченко, Анна Грищенко

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Безбілковий дієтичний хліб, призначений для споживання хворим на фенілкетонурію, виготовляють з крохмалю. Вміст білка в такому хлібі, згідно ДСТУ 4588:2006 не перевищує 2,2 г /100 г продукту. Попередніми дослідженнями встановлено, що хліб, виготовлений з крохмалю, характеризується низькими органолептичними показниками якості. Внаслідок низького вмісту білків, відбувається швидка ретроградація клейстеризованого крохмалю та втрата виробами вологи, внаслідок чого хліб швидко черствіє.

Актуальною проблемою у технології безбілкового хліба є пошук нової сировини та технологічних заходів, які сприяють подовженню свіжості безбілкового хліба та поліпшенню його органолептичних показників. Попередніми дослідженнями встановлено доцільність використання суміші картопляного та кукурудзяного крохмалю у технології безбілкового хліба. Оскільки, у харчовій промисловості все частіше використовують тапіоковий крохмаль, була поставлена задача дослідити вплив тапіокового крохмалю на показники якості безбілкового хліба.

**Матеріали і методи.** В роботі досліджували безбілковий хліб з кукурудзяного, картопляного і тапіокового крохмалю та їх суміші, виготовлений безопарним способом без бродіння. З метою встановлення показників якості безбілкового хліба з різних видів крохмалю, проводили пробні лабораторні випікання та оцінку якості готових виробів згідно загальноприйнятих методик.

**Результати.** Встановлено, що хліб з різних видів крохмалю значно відрізняється за об'ємом, забарвленням скоринки та станом м'якушки.

Найбільший об'єм мав хліб з картопляного крохмалю, найменший – з тапіокового. Забарвлення скоринки біле, але в хлібі з кукурудзяного крохмалю з жовтим відтінком, оскільки у кукурудзяному крохмалі міститься невелика кількість білків, що забезпечує протікання реакції меланоїдиноутворення під час випікання. Структура пористості м'якушки у хлібі з картопляного крохмалю рівномірна, середня за розмірами пор, у кукурудзяному – дрібна, рівномірна. У хлібі з тапіокового крохмалю м'якушка погано розпушена, липка і волога на дотик, що обумовлено меншим, порівняно з картопляним та кукурудзяним крохмалем, розміром крохмальних зерен тапіокового крохмалю та низькою температурою його клейстеризації.

Зважаючи на такі властивості тапіокового крохмалю провели лабораторне випікання хліба з кукурудзяного крохмалю з доданням тапіокового крохмалю у кількості 5 - 30 % замість маси кукурудзяного. Встановлено, що такий хліб має найкращі органолептичні показники, а саме кращу еластичність м'якушки та меншу кришкуватість.

**Висновки.** Встановлено доцільність використання у технології безбілкового хліба тапіокового крохмалю в кількості до 10 % замість маси кукурудзяного, що сприяє покращенню органолептичних показників якості виробів та подовженню тривалості збереження свіжості.

#### Література

1. Sancher H. D. Optimization of gluten-free bread prepared from cornstarch, rise flour and cassava starch / H. D. Sancher, C. A. Oletta, A. M. Torre // Food Sci. – 2002. – Vol. 67, № 1. – P. 416–419.



#### 4 .Использование порошка из столовой свеклы при производстве хлебобулочных и кондитерских изделий

Екатерина Ковальчук, Ирина Русина

*УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
г. Гродно, Республика Беларусь*

**Введение.** Корнеплоды столовой свеклы имеют широкий спектр применения в народной медицине и их полезные свойства обусловлены наличием различных витаминов (группы В, РР, С и др.), бетаина, минеральных веществ (йода, магния, калия, кальция, железа, и др.), биофлавоноидов [1]. Ранее были разработаны технологические решения производства обогащенных хлебобулочных изделий из ржаной обдирной муки с использованием порошка столовой свеклы.

**Материалы и методы.** Композитные смеси составляли из пшеничной муки высшего (первая группа исследований) и первого сорта (вторая экспериментальная группа) с внесением порошка из столовой свеклы в количествах 3; 5; 7 и 9 % к массе муки. Порошок свеклы получали путем измельчения корнеплодов и высушивания в сушильном шкафу. Затем массу размалывали на лабораторной мельнице (ЛМЦ - 1), и просеивали через сито № 21. Оценка показателей качества велась согласно методикам ГОСТ.

**Результаты.** Количество сырой клейковины снижалось в опытных образцах до 30,08-28,8 % по сравнению с контрольными образцами. Это снижение не пропорционально количеству вносимой добавки, вероятно, присутствие в порошке ионов металлов в больших количествах способствует образованию дисульфидных мостиков и новых белковых агрегатов. В последнем опытном варианте упругость повышается до уровня хорошей клейковины (75,0 Ед). Повышается и водопоглотительная способность клейковины опытных образцов до 186,61 %. Растяжимость сырой клейковины контроля составила 16 см, а растяжимость образцов, содержащих порошок столовой свеклы, уменьшилась на 0,4-1,5 см. Цвет клейковины при увеличении концентрации порошка изменялся от светло розового до насыщенно бордового.

Органолептические показатели качества хлеба пробных выпечек опытных образцов из муки высшего и первого сорта были достаточно высокие. Изделия имели розоватый цвет, выраженный сладкий вкус и приятный аромат.

Масса и влажность готовых изделий опытных и контрольных вариантов практически не отличались в обеих группах. Пористость, объемная масса и формоустойчивость опытных образцов незначительно снижались, однако эти изменения с учетом повторности экспериментов были недостоверные. Наилучшие показатели качества имел хлеб с добавлением 5 % свекольного порошка.

Органолептические и технологические показатели качества готовых изделий контрольных и опытных образцов сахарного печенья, медовых пряников, сдобного печенья включающие порошок столовой свеклы в количестве 3-5 % к массе пшеничной муки высшего сорта, были в пределах норм требований стандартов. При концентрации порошка столовой свеклы 7 % к массе муки органолептические показатели качества ухудшались.

**Выводы.** Можно рекомендовать использовать порошок столовой свеклы для обогащения пшеничного хлеба и мучных кондитерских изделий в количестве 3-5 %. Это позволит не только обогатить продукцию витаминами, минеральными веществами, органическими кислотами, пищевыми волокнами, но и заменить сахар в изделиях, что важно для групп людей с таким заболеванием как сахарный диабет.

## 5. Використання квіткового пилку в технології бісквітних кондитерських виробів

Оксана Щирська

*Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна»*

**Вступ.** Дослідження багатьох вчених все більше орієнтовані на поліпшення якості кондитерських виробів і розширення їх асортименту.

**Матеріали і методи.** Якість кондитерських виробів, зокрема комбінованих з кількох напівфабрикатів, залежить від технологічних властивостей рецептурних інгредієнтів та технологічних параметрів виробництва. Для зменшення тривалості приготування бісквітної маси кондитери все частіше використовують сухі кондитерські суміші, які мають різний інгредієнтний склад, володіють гарними структуроутворюючими властивостями, але мають низьку біологічну та поживну цінність. Тому їх можна доповнювати різноманітними наповнювачами, які покращують хімічний склад виробів. Використання квіткового пилку та сухих кондитерських сумішей дозволяє швидко створити продукт з покращеним хімічним складом. Об'єктом досліджень слугував бісквіт для кондитерських виробів на основі сухих сумішей з додаванням квітового пилку, контролем – бісквіт за традиційною рецептурою. В досліджуваних зразках визначали вітамінний та мінеральний склад виробів.

**Результати.** Квітковий пилко вносили в нативному та подрібненому вигляді у кількості 2...10% до маси сухої суміші. Розроблені вироби мали естетичний зовнішній вигляд, приємний солодкий смак. Рекомендована концентрація квітового пилку становить 6...8% до маси сухої суміші. Результати досліджень хімічного складу наведені в таблиці.

### Вміст вітамінів та мінеральних речовин у виробах на основі сухих кондитерських сумішей з квітковим пилком

	Вітаміни, мінеральні речовини, мг/100г						
	A	B <sub>6</sub>	B <sub>2</sub>	C	K	Ca	Mg
Контроль (бісквіт за традиційною рецептурою)	0,41	0,041	0,12	0,005	6,1	17,8	11,02
Бісквіт на основі сухих кондитерських сумішей	0,93	0,083	0,18	1,28	8,25	25,6	17,6

Результати досліджень свідчать про зростання вмісту вітамінів та мінеральних речовин у бісквітних виробах на основі сухої суміші з квітковим пилком. Їх кількість покриває добову потребу на 12...41%.

**Висновки.** Згідно з результатами досліджень хімічного складу бісквіту на основі сухих кондитерських сумішей з квітковим пилком визначено, що створені вироби мають зменшену тривалість виробництва, підвищену біологічну цінність та частково задовольняють добову потребу людини у вітамінах та мінеральних речовинах.

## 6. Фитосырье в технологии жидких кислотообразующих полуфабрикатов

Самуйленко Татьяна Дмитриевна

Учреждение образования

«Могилевский государственный университет продовольствия»

г. Могилев, Республика Беларусь

**Введение.** К новым направлениям, обеспечивающим улучшение биотехнологических свойств жидких кислотообразующих полуфабрикатов можно отнести культивирование их микроорганизмов с использованием питательных смесей, оптимизированных по качественному составу в оптимальном количестве.

**Материалы и методы.** Для обеспечения активной жизнедеятельности культивируемых микроорганизмов было предложено внесение в состав питательной смеси фитосырья (травы эхинацеи пурпурной), заготавливаемой отечественными предприятиями. Это фитосырье выступило в качестве материала исследований. Применялись общепринятые в пищевой промышленности и научных учреждениях методы исследований.

**Результаты исследований.** Были проведены исследования химического состава травы эхинацеи пурпурной. По внешнему виду исследуемые образцы представляли собой смесь кусочков стеблей, листьев, цветочных корзинок, цветков, бутонов зеленого цвета со слабым травянистым запахом и вкусом с массовой долей влаги  $11,5 \pm 0,5$  %, белка  $11,3 \pm 0,2$  %, редуцирующих сахаров  $24,4 \pm 0,5$  %, клетчатки  $12,1 \pm 0,5$  %, золы  $10,2 \pm 0,5$  % в пересчете на сухие вещества, дубильных веществ  $3,2 \pm 0,5$  % по танину в пересчете на сухие вещества. Массовая доля экстрактивных веществ (экстрагент – вода) составила  $23,7 \pm 0,5$  % в пересчете на сухие вещества. Активная кислотность колебалась в пределах  $6,2 \pm 0,2$  ед., а антиоксидантная активность в пересчете на кверцетин  $6,1 \pm 0,1$  мг/г.

Было принято решение использовать траву эхинацеи пурпурной в измельченном виде. Образцы подвергали измельчению на лабораторной мельнице и просеиванию на ситах различных номеров, рекомендуемых для отбора муки при сортовом помеле пшеницы и ржи с целью отделения фракции с основной массой частиц определенного размера. Полученные образцы измельченного фитосырья анализировали по органолептическим и физико-химическим показателям. Образцы измельченной травы эхинацеи пурпурной представляли собой порошкообразную однородную сыпучую смесь без грубых включений от светловато-зеленого до коричневатозеленого со слабым запахом и травянистым вкусом, свойственным фитосырию. Массовая доля влаги, золы и дубильных веществ исследуемых образцов не претерпевала существенных изменений при измельчении и оставалась на уровне неизмельченных образцов. Основные изменения в процессе измельчения претерпевала экстрактивность. Результаты исследований массовой доли экстрактивных веществ в исследуемых образцах позволили заключить, что с уменьшением размера частиц фитосырья увеличивалась экстрактивность. Стоит отметить, что для всех образцов фитосырья с размерами частиц до 240–260 мкм массовая доля экстрактивных веществ составила не менее 27,0 %.

Таким образом, для использования травы эхинацеи пурпурной в хлебопекарном производстве целесообразно проводить ее измельчение и просеивание через сито 27 ПЧ-120 или 29КС, или 27КЧС, или №27 шелковое.

**Выводы.** На основании полученных результатов были разработаны ТУ ВУ 700036606.109-2014 «Порошки из растительного сырья для производства хлебобулочных изделий» и технологическая инструкция по их производству.

## 7.Збагачення хліба для хворих на цукровий діабет мінеральними речовинами

Анастасія Шевченко, Віра Дробот

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Світовою науковою спільнотою визнано, що сучасний раціон харчування не забезпечує організм людини достатньою кількістю мінеральних речовин, що призводить до розвитку захворювань, серед яких – цукровий діабет. Це спонукає збагачувати продукти, і в першу чергу хліб, як продукт повсякденного вживання, цими речовинами.

В переліку солей мінеральних елементів, дозволених для застосування в харчовій промисловості, зазначено в основному солі неорганічних кислот, але мінерали в цій формі мають низьку біологічну доступність. Більш ефективним є використання органічних солей, оскільки в такій формі вони присутні в організмі [1].

**Матеріали і методи.** В дослідженнях використовували хімічно чисті цитрати, одержані за допомогою нанотехнології. Солі цих біметалів вносили в тісто в кількості, що задовольняє 50% їхньої добової потреби за умови вживання 277 г хліба на добу.

Метою наших досліджень було визначення впливу цитратів Zn, Mg, Ca, Fe та їхньої суміші на технологічний процес та якість хліба для хворих на діабет, в якому цукор замінений фруктозою. Ці речовини особливо необхідні діабетикам, оскільки цинк потрібний для синтезу інсуліну, магній є основним компонентом більшості ферментів вуглеводного обміну, кальцій активує транспортування поживних речовин через клітинні мембрани, залізо стимулює кровотворення.

**Результати.** Встановлено, що в присутності цитратів інтенсифікується спиртове та молочнокисле бродіння внаслідок активації ферментів мікроорганізмів та борошна. Це підтверджується збільшенням накопичення та збродження цукрів в процесі дозрівання тіста. Також спостерігається помітний вплив цитратів на білково-протеїназний комплекс борошна. На кількість клейковини цитрати практично не впливають, проте зменшується її пружність та збільшується розтяжність. Це пов'язано з активацією протеолітичних ферментів борошна. Тісто з цитратами швидше дозріває, стає більш еластичним. Збільшується об'єм та пористість хліба.

**Висновки.** Отже, цитрати Zn, Mg, Ca, Fe та їхню суміш доцільно використовувати у хлібопеченні для збагачення діабетичних виробів мінеральними речовинами.

### Література

1. Новинюк, Л. В. Железосодержащие соли лимонной кислоты для обогащения продуктов ценными нутриентами // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2008. - № 2. С. 64-66.

## 8. Застосування вівсяного концентрату у виробництві хліба

Юлія Топтун, Наталія Фалендиш

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Головним недоліком сучасних технологій переробки сільськогосподарської сировини і виробництва харчових продуктів являється неминуче зниження в них всього комплексу поживних речовин. Так при очищенні вихідного цільнозернового борошна кількість білка в ньому зменшується менше на 21%, клітковини – в 5 разів, кальція і міді – в 3 рази, заліза, калію, магнію, марганцю – в 4, молібдену і хрому – в 7, цинку – в 50 раз. Вміст вітаміну В<sub>1</sub> знижується майже в 10 раз, В<sub>2</sub> – в 2,5 раз, РР – в 5 раз. В результаті борошно, яке в основному використовується для виробництва різноманітних хлібобулочних виробів, майже не містить мікронутрієнтів, а основним його компонентом являються легкозасвоювані вуглеводи. Тому не дивно, що дієтологи з метою боротьби з ожирінням та іншими «хворобами цивілізації» почали розробляти різноманітні способи «оздоровлення» продуктів харчування і, в першу чергу, хліба

**Матеріали і методи.** З метою дослідження доцільності використання вівсяного концентрату для виробництва пшеничного хліба, вивчали його вплив на показники якості тістових напівфабрикатів і готових виробів. Для цього застосовувались стандартні органолептичні, аналітичні, хімічні, фізико-хімічні і експериментально-статистичні методи досліджень. В якості добавки використовували вівсяний концентрат: овес+вода (1:2), овес+сироватка (1:2). Об'єктами досліджень були зразки тіста з додаванням концентрату у кількості 50 % на воді (зразок № 3), 75 % на воді (зразок № 4), та 50 % на сироватці (зразок № 2), а також контрольний (зразок №1).

**Результати.** Проведені дослідження показали, що додавання вівсяного концентрату у тісто з пшеничного борошна першого сорту призводить до підвищення його кислотності на 0,2 - 0,4 град. Підвищення кислотності можна пояснити внесенням з добавкою додаткової кількості кислоти і азотного живлення для дріжджових клітин. Значно підвищується формостійкість тістових заготовок, зменшується їх розпливання. Аналіз отриманих даних показав, що за 3 години бродіння найбільшу газоутворювальну здатність мав зразок №4 (75%), у всіх інших зразках кількість виділеного діоксиду вуглецю під час бродіння була меншою.

Аналіз показників готових виробів показав, що використання вівсяного концентрату впливає на органолептичні показники виробів, а саме на колір скоринки, еластичність м'якушки, смак і запах. Хліб з доданням вівсяного концентрату відрізняється приємним смаком та ароматом. Питомий об'єм тіста досліджуваних зразків № 2 і № 4 практично відповідає контрольному зразку. Зразок з додаванням 50 % концентрату (зразок № 3) - менший на 6 % по відношенню до контрольного зразка. Встановлено, що концентрат, завдяки високій водозв'язуючій і водоутримуючій здатності, позитивно впливає на формостійкість готових виробів, покращує структуру м'якушки, а також уповільнює процес черствіння і подовжує термін зберігання продукту.

**Висновки.** Проведені дослідження показали, що введення вівсяного концентрату на воді в кількості 75 % до маси борошна є оптимальним. Це підтверджується органолептичними та фізико-хімічними показниками якості пшеничного хліба. Внесення вівсяного концентрату на воді в кількості 75 % до маси борошна сприяє збереженню свіжості при зберіганні, що підвищить конкурентну спроможність даних виробів.

## 9. Використання продуктів переробки гречки у хлібопеченні

Ольга Киричик, Наталія Фалендиш

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Для підтримки здоров'я людини, їх працездатності і активного довголіття, необхідно регулярне постачання організму всіма необхідними поживними речовинами. Беручи до уваги те, що хліб залишається одним із масових продуктів харчування він є найзручнішим об'єктом через який можна в потрібному напрямку коригувати поживну і профілактичну цінність харчового раціону.

З цієї точки зору практичний інтерес для хлібопекарської промисловості представляють продукти переробки гречки, які дозволяють збагачувати хлібобулочні вироби більш збалансованими за амінокислотним складом білками, вітамінами макро- і мікроелементами.

**Матеріали і методи.** В ході дослідження застосовували гречані концентрати: гречка і сироватка у співвідношенні (1:2), гречка і вода (1:2). Об'єктами досліджень були зразки тіста з різним дозуванням гречаного концентрату і готові вироби. Зразок №1 з додаванням 75% гречаного концентрату на воді, зразок №2 з додаванням 50% гречаного концентрату на воді, зразок №3 з додаванням 50% гречаного концентрату на сироватці і контрольний зразок без додавання гречаного концентрату.

**Результати.** Проведені дослідження показали, що додавання гречаного концентрату у тісто з пшеничного борошна першого сорту призводить до підвищення формостійкості та зменшення розпливання тіста. Однак зразки тіста з додаванням 50% гречаного концентрату на сироватці мають гіршу формостійкість ніж паралельні зразки з різним співвідношенням концентрату. Це пов'язано з тим, що додавання гречаного концентрату без додавання сироватки збільшує водопоглинальну здатність тіста.

Встановлено, що зі збільшенням дозування гречаного концентрату інтенсивність зростання питомого об'єму тіста збільшується. Питомий об'єм тіста контрольного зразка збільшився в 2,7 рази; в зразка з додаванням 75% гречаного концентрату на воді - в 2,6 рази; в зразка з додаванням 50% концентрату на воді - в 2,3 рази, а в зразка з додаванням 50% гречаного концентрату на сироватці - в 2,8 рази.

Внесення при замісі тіста 50% гречаного концентрату на сироватці сприяє збільшенню його кислотності по відношенню до контрольного зразка. Кінцева кислотність зразка з внесенням 50% гречаного концентрату на сироватці збільшилась на 0,5 град в порівнянні з контрольним зразком.

Оптимальним, за питомим об'ємом хліба, визнано зразок із дозуванням 50% гречаного концентрату на сироватці.

За результатами дослідження деформації м'якушки на автоматизованому пенетрометрі АП 4/1 можна зробити висновок, що показники відносної пружності та пластичності м'якушки у зразку з додаванням 50% гречаного концентрату на сироватці змінюються повільніше по відношенню до контрольного зразка, отже вони будуть черствіти повільніше.

**Висновок.** Проведені дослідження показали, що зразок з додаванням 50% гречаного концентрату на сироватці до маси борошна є оптимальним. Про що свідчать фізико - хімічні та органолептичні показники якості пшеничного хліба.

### Література

1. Гаврилова, О. М. Влияние гречневой муки на качество хлеба из пшеничной муки высшего сорта / О. М. Гаврилова, И. В. Матвеева. Хлебопродукты.-2007, №2.-с.36-37.

## 10. Використання карбоксиметилцелюлози для виготовлення безглютенових макаронних виробів

Станіслав Юненко, Олександр Рожно, Віра Юрчак  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Відомо, що карбоксиметилцелюлоза (КМЦ) завдяки високій драглеутворювальній здатності використовується для покращення якості макаронних виробів з борошна зі зниженими технологічними властивостями. Кукурудзяне борошно не утворює клейковину, тому вивчали можливість використання КМЦ як структуроутворювача для виготовлення безглютенових макаронних виробів.

**Матеріали і методи.** Досліджено використання КМЦ у технології макаронних виробів з кукурудзяного борошна тонкого помелу у кількості 0,3%-0,9% до маси борошна, за тривалості її набухання 120 хв. у всій кількості води для замішування тіста і температури води 60°C й 80°C. Визначали в'язкість колоїдних розчинів КМЦ на вискозиметрі Реотест-2 за температури 20°C та показники якості макаронних виробів.

**Результати.** Одержані експериментальні дані наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

**Якість безглютенових виробів та в'язкість розчинів з КМЦ**

Показники	Дозування КМЦ за температури води 60°C / 80°C *			
	0,3%	0,5%	0,7%	0,9%
Поверхня	гладка / ледь шорстка	ледь шорстка	шорстка	
Колір	світло-жовтий			
Злам	скловидний			
Міцність, Н	4,8 / 6,4	4,6 / 6,1	3,7 / 5,9	3,7 / 4,4
Збереження форми	зберігається, вироби не злипаються			
Перехід СР у варильну воду, %	17,4 / 20,3	19,5 / 20,6	20,1 / 22,7	20,1 / 24,6
В'язкість колоїдних розчинів, Па·с	4,4 / 3,9	105,1 / 74,9	372,1 / 262,7	610,7 / 413,8

Примітка\*. Експериментальні дані, що відрізняються за температури 60°C й 80°C, наведені відповідно в чисельнику і знаменнику.

Встановлено, що всі макаронні вироби мають прийнятну якість, а найкращу якість має зразок з додаванням 0,3% КМЦ у вигляді розчину за температури 60°C. В'язкість її колоїдного розчину для цього дозування становить 4,4 Па·с. Зі збільшенням дозування КМЦ підвищується в'язкість колоїдних розчинів, проте якість виробів дещо погіршується. За температури води 80°C вироби теж мають найкращу якість за дозування КМЦ 0,3%, та мають вищу міцність – 6,4Н. Однак за температури розчину 80°C перехід сухих речовин у варильну воду дещо вищий. Закономірність зміни в'язкості колоїдних розчинів КМЦ залежно від дозування за температури 80°C така ж, як і за температури 60°C, але їх в'язкість нижча, ніж за температури набухання 60°C. Вірогідно, за температури 80°C можлива часткова термічна деструкція КМЦ і зниження її структуроутворювальної здатності.

**Висновок.** Встановлено, що найкраща якість макаронних виробів з кукурудзяного борошна досягається за додавання 0,3 % до маси борошна КМЦ у вигляді колоїдного розчину за температури 60°C, в'язкість якого становить 4,4 Па·с.

## 11. Дослідження впливу продуктів переробки ячменю на показники якості тіста та готових виробів

Оксана Штик, Тетяна Янюк

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Випікання хліба з нетрадиційною сировиною останнім часом викликає великий інтерес у галузі хлібопечення. Нетрадиційну сировину додають з метою збагачення хліба мінеральними речовинами, вітамінами, харчовими волокнами.

Цінність хліба із пшениці - беззаперечна, однак ця благородна рослина не здатна забезпечити його всіма цінними для здоров'я людини нутрієнтами, які містяться у зерні інших культур. Як збагачувач пшеничного хліба сучасна світова наука про харчування розглядає таку культуру, яка дійсно здатна радикально поліпшити хліб як продукт здорового харчування. Це добре відомий нам ячмінь.

Перевагою ячменю є більш високий, чим в пшениці вміст кальцію і магнію. Також є дуже важливо, що в ячмені співвідношення кальцію до фосфору складає 1:3,8, а в пшениці 1:6,8. У відповідності до норм харчування найкраще співвідношення кальцію до фосфору 1:1.5.

Отже, ячмінь містить біологічно-активні речовини і може сприяти підвищенню харчової цінності продукту та низькій калорійності.

**Матеріали і методи.** Для виготовлення хлібобулочних виробів використовували ячмінний концентрат на воді у співвідношенні 1:2 (дозування у кількості 50 % до маси борошна - зразок № 2 і 75 % до маси борошна – зразок № 3), і на молочній сироватці у співвідношенні 1:2 (дозування у кількості 50% до маси борошна – зразок № 4). В якості контролю зразок № 1 без додавання ячмінного концентрату.

**Результати.** Досліджено вплив різних дозувань концентрату на показники якості тіста та готових виробів. Результати досліджень показали, що додавання концентрату ячменю на сироватці у кількості 50% до маси борошна у тісто з пшеничного борошна першого сорту призводить до підвищення його кислотності на 0,8-1,0 град порівняно з контрольним зразком. Це обумовлено тим що в концентраті містяться органічні кислоти, які впливають на інтенсивність бродіння. Такі умови прискорюють дозрівання тіста та скорочують технологічний процес приготування хліба.

Проведені дослідження показали, що додавання концентрату ячменю значно підвищує формостійкість тіста та зменшує його розпливання .

Результати досліджень показали, що найбільшу газоутворювальну здатність мав зразок №1 (контроль), у зразках з використанням концентрату на воді, кількість виділеного діоксиду вуглецю зменшується прямопропорційно зі збільшенням дозування концентрату, при додаванні концентрату на молочній сироватці газоутворювальна здатність покращується.

Аналіз показників готових виробів показав, що використання концентрату ячменю впливає на органолептичні показники виробів, а саме на колір скоринки, еластичність м'якушки, смак і запах. Хліб з доданням концентрату ячменю відрізняється приємним смаком та ароматом.

**Висновки.** Проведені дослідження показали, що введення 50% концентрату ячменю на сироватці до маси борошна є оптимальним і позитивно впливає на фізико-хімічні на органолептичні показники якості пшеничного хліба і дозволяє створити виріб профілактичного призначення.



## 12. Перспективи використання сорго в технології хлібобулочних виробів

Юлія Приходько, Віра Дробот

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Несприятлива екологія, низька біологічна та харчова цінність сучасних харчових продуктів та інші фактори призвели до значного погіршення стану здоров'я населення України. Хліб один з найбільш уживаних населенням продуктів харчування. Перспективним напрямом розширення асортименту виробів спеціального призначення є використання нетрадиційних видів борошна, що дає можливість створювати нові вироби з поліпшеним хімічним складом.

**Матеріали та методи.** Сорго є надзвичайно перспективною культурою в Україні через високу посухостійкість, врожайність та стабільний попит на експорт. З кожним роком посіви цієї зернової культури збільшуються, і сягають понад 65 тис. га. Зернове сорго переробляють на крупу, борошно, крохмаль, патоку, спирт та кормові потреби.

**Результати.** Борошно з зерна сорго не містить білків, що утворюють клейковину, а саме гліадинової фракції. Таке борошно дозволено використовувати для виготовлення безглютенової продукції для хворих на целіакію. Соргове борошно порівняно з пшеничним містить більшу в 1,5 рази кількість білків, які здатні зменшувати рівень холестерину в крові та нормалізувати роботу шлунку, жирів, що містять в своєму складі 83 – 88 % ненасичених жирних кислот, в тому числі лінолеву – 38 – 42 мг і ліноленову – 3 – 4 мг/100г, являються важливим джерелом профілактики атеросклерозу, хвороб серця та судин. Це борошно також багате марганцем – 24,8, міддю – 2,94 і молібденом – 0,6 мг/кг, фенольними та дубильними речовинами які мають протиракові та кардіозахисні властивості.

**Висновки.** Таким чином борошно з зерна сорго є цінною сировиною для забезпечення організму людини майже всіма необхідними харчовими речовинами – білками і амінокислотами, жирами, вуглеводами, вітамінами, макро – і мікроелементами. Тому є надзвичайно перспективним для використання у хлібопеченні з метою розширення асортименту виробів оздоровчої дії.

### 13. Вивчення способів внесення сухого яєчного білка для виготовлення макаронних виробів з кукурудзяного борошна

Вячеслав Казьміришен, Олександр Рожно, Юрчак Віра  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Яєчні продукти традиційно використовують для збагачення макаронних виробів білком. Сухий яєчний білок (СЯБ), як відомо, покращує структуру макаронних виробів. Тому доцільно дослідити можливість використання СЯБ як структуроутворювача для виготовлення безглютенових виробів з кукурудзяного борошна, що не містить клейковини, та для збагачення їх білком.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводили за дозування СЯБ у кількості 2,5% і 5% до маси борошна. Білок вносили у сухому вигляді та у відновленому у всій кількості води, необхідній для замішування тіста, за температури 20°C та 40°C. Застосовували холодний заміс тіста за температури води чи розчину 20°C. Визначали показники якості макаронних виробів та в'язкість колоїдних розчинів СЯБ на капілярному віскозиметрі за температури 20°C.

**Результати.** Експериментальні дані наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

#### Якість безглютенових виробів з СЯБ та в'язкість відновленого білка

Показники	Вироби з сухим СЯБ		Вироби з відновленим СЯБ за температури			
			20°C		40°C	
	2,5%	5,0%	2,5%	5,0%	2,5%	5,0%
Поверхня	ледь шорстка		ледь шорстка	гладка	шорстка	гладка
Колір	кремовий		світло-жовтий			
Злам	борошнистий			скловидний	борошнистий	скловидний
Міцність, Н	3,6	3,5	3,8	4,6	3,6	4,1
Збереження форми	зберігається, вироби не злипаються					
Перехід СР у варильну воду, %	14,5	15,3	13,7	11,8	14,1	12,9
В'язкість відновленого СЯБ, Па·с	-	-	0,00147	0,00281	0,00154	0,00227

Встановлено, що якість виробів з СЯБ, внесеним у сухому виді, краща за його дозування 2,5%, але є нижчою порівняно з виробами, які виготовлені з відновленим білком. Використання відновленого СЯБ у кількості 2,5% і 5% покращує якість виробів за станом поверхні, міцністю, переходом сухих речовин у варильну воду, причому в більшій мірі за дозування 5%. Відновлення білка за вищої температури (40°C) призводить до незначного зниження якості виробів, але вона залишається кращою порівняно з виробами, що містять СЯБ у сухому виді. В'язкість відновленого СЯБ за дозування 2,5% досить низька, наближена до в'язкості води (0,00101 Па·с) і майже не залежить від температури відновлення в досліджуваних межах. Збільшення дозування білка до 5% спричиняє зростання в'язкості його розчину в 1,5 – 2,0 рази, яка становить 0,00227 та 0,00281 Па·с за температури води 40°C і 20°C відповідно.

**Висновок.** Найвищу структуроутворювальну здатність проявляє СЯБ у відновленому виді за температури води 20°C і дозування 5% до маси борошна та забезпечує найкращу якість макаронних виробів з кукурудзяного борошна.

#### 14. Дослідження впливу розчинних харчових волокон шроту льону на якість хліба

Ярослав Білас, Оріся Іжевська, Юлія Бондаренко  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Застосування шроту насіння льону (ШНЛ) в рецептурі хліба дозволяє збагатити його харчовими волокнами як нерозчинними у воді, так і розчинними, що утворюють слизі. Поряд з цим, харчові волокна льону є основною складовою ШНЛ, що впливає на формування показників якості хліба та залежить від властивостей полісахариду. Тому доцільно встановити вплив розчинної та нерозчинної фракції харчових волокон насіння льону на якість виробу.

**Матеріали і методи.** У роботі використовували шрот насіння льону виробництва НВ ТОВ «Житомирбіопродукт», одержаний під час виготовлення олії методом «холодного» пресування. Під час проведення досліджень дозування шроту становило 7,5 % до маси борошна. Для розділення розчинної та нерозчинної фракції харчових волокон було проведено замочування шроту з водою у співвідношенні 1:10, 1:15 та 1:20 з диспергуванням після замочування та через 30 хв. Отриману суспензію проціджували, розділяючи рідку частину, що є джерелом розчинних харчових волокон та нерозчинну – нерозчинні харчові волокна. Встановлено, що оптимальне співвідношення шроту льону та води під час замочування становить 1:15, яке і використовували у роботі.

**Результати.** Під час дослідження проводили пробне лабораторне випікання хліба з борошна пшеничного першого сорту з додаванням: 7,5% шроту до маси борошна (контроль); рідкої частини, виділеної зі шроту, що містить слизі, з повною заміною рецептурної кількості води; нерозчинною частиною (після відділення слизей). Зразки тіста готували вологістю 44 %. Тривалість бродіння всіх зразків становила 170 хв.

Встановлено, що внесення в тісто розчинних харчових волокон покращує, порівняно з контролем, його газоутримувальну здатність, в той час, як в зразку з нерозчинною частиною цей показник погіршується. У разі використання розчинної частини харчових волокон збільшується розпливання тіста. Внесення нерозчинних харчових волокон зумовлює підвищення в'язкості тіста, воно розпливається менше.

Відзначено, що за органолептичними показниками контрольний зразок та зразок з нерозчинними харчовими волокнами мали затемнену м'якушку виробів з включенням клітковини. Пористість виробів товстостінна. Зразок з використанням замість води розчинної частини харчових волокон мав світлу м'якушку, властиву пшеничному хлібу та тонкостінну добре розвинену пористість. Внесення розчинної частини харчових волокон сприяє покращанню питомого об'єму готових виробів.

**Висновки.** Таким чином, встановлено, що розчинні харчові волокна льону здійснюють основну роль у покращанні питомого об'єму виробів та дозволяють отримати вироби, збагачені харчовими волокнами з хорошими органолептичними показниками.

#### **Література**

1. Зубцов, В.А. Потребительская ценность семян льна / В.А. Зубцов, Т.И. Лебедева, Л.Л. Осипова // Аграрная наука. – 2002. – № 11. – С. 7-9.
2. Розробка технології пшеничного хліба з підвищеною харчовою цінністю / О. В. Мельніченко, Т. Є. Лебеденко, Г. В. Крусір, Я. П. Русева // Хранение и переработка зерна. – 2008. – № 12. – С. 75-78.

## 15. Дослідження біотехнологічних властивостей закваски спонтанного бродіння

Наталія Мокруха, Тетяна Сильчук

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Виробництво житнього хліба характеризується складністю технології, яка заснована на використанні в якості біологічних розпушувачів напівфабрикатів з високою кислотністю – заквасок.

Традиційна технологія виробництва житніх заквасок носить безперервний характер і є досить трудомісткою. Не кожне підприємство володіє достатніми ресурсами для ведення таких процесів, особливо міні-пекарні. Тому виникла необхідність розробки для таких підприємств технології житнього хліба на заквасках спонтанного бродіння.

**Матеріали і методи.** У роботі об'єктом дослідження була закваска спонтанного бродіння, яку готували з борошна житнього обдирного та води. Поновлення закваски проводили кожні 12 годин. Після п'ятого поновлення закваски спонтанного бродіння на ній замішували виробничу закваску.

Під час приготування виробничої закваски виникла необхідність встановити оптимальне співвідношення стиглої закваски (СЗ) та поживної суміші (ПС).

З цією метою готували три зразки закваски при співвідношенні стиглої закваски та поживної суміші 1:1, 1:3 та 1:5. Дослідні зразки закваски аналізували за показником кислотності, який характеризує ступінь дозрівання напівфабрикатів.

**Результати.** Результати аналізу свідчать, що початкова кислотність зразків закваски знижується відповідно до збільшення вмісту в ній поживної суміші.

Під час бродіння титрована кислотність всіх зразків зростає. При цьому кінцева кислотність закваски при співвідношенні СЗ та ПС 1:3 та 1:5 була нижчою, ніж в зразку зі співвідношенням СЗ та ПС 1:1. Поряд з цим, відзначено, що у цих зразках накопичення кислотності відбувається більш інтенсивно, що зумовлено більшим вмістом в них поживних речовин, внесених із живильним середовищем під час приготування виробничої закваски.

Показник активної кислотності дослідних зразків в процесі бродіння знижується, внаслідок збільшення вмісту органічних кислот у заквасці, що свідчить про зростання активності мікрофлори заквасок.

Поряд з цим відзначено, що зі збільшенням в заквасці кількості поживної суміші, леткі кислоти накопичуються не значно, особливо у зразку при співвідношенні закваски та поживної суміші 1:5.

**Висновки.** Впровадження технологій житнього хліба на заквасках спонтанного бродіння дозволить розширити асортимент житнього хліба та виготовляти його на підприємствах малої потужності та пекарнях. Це збільшить сегмент житнього хліба в загальному асортименті хлібобулочних виробів.

### Література

1. Легков, И.С. Использование заквасок спонтанного брожения при производстве ржаного хлеба / И.С. Легков, И.У. Кусова, Г.Г. Дубцов / Кондитерское и хлебопекарное производство, 2010. – №3-4 – С. 24 – 25.
2. Пшенишнюк, Г.Ф. Вплив житніх заквасок спонтанного бродіння на кінетику кислотонакопичення в тісті та якість хліба / Г.Ф. Пшенишнюк, Ю.С. Ковпак // Харчова наука і технологія, 2011. – №1 – С. 43 – 46.

## 16. Вплив вівсяних та гречаних пластівців на формування аромату білково-пшеничного хліба з суцільнозмеленого борошна

Анастасія Семенова, Ольга Писарець

*Інститут продовольчих ресурсів НААН України*

**Вступ.** Аромат є важливим органолептичними показником якості хліба. Для споживача аромат значною мірою характеризує якість хліба і в першу чергу його свіжість.

**Матеріали та методи.** Аромат хліба досліджували методом Р. Р. Токарева та В. Л. Кретович за вмістом бісульфітзв'язуючих сполук. Дослідні зразки готували за розробленими рецептурами [1, 2] з суміші суцільнозмеленого пшеничного борошна, сухої пшеничної клейковини та пластівців у співвідношенні, відповідно 60:20:20. Контролем був хліб з суцільнозмеленого борошна без додавання пластівців.

**Результати та обговорення.** Встановлено, що в хлібі білково-вівсяному та білково-гречаному за час бродіння, вистоювання та випікання накопичується більша

*Таблиця 1 – Вміст бісульфітзв'язуючих речовин у м'якушці та скоринці хліба, мг-екв./100 г*

Показники якості хліба	Контроль	Білково-вівсяний	Білково-гречаний
у м'якушці через			
4 год.	2,40	2,93	2,69
24 год.	2,58	3,07	2,72
48 год.	2,05	2,73	2,53
у скоринці через			
4 год.	5,99	7,53	7,38
24 год.	6,28	7,18	7,07
48 год.	5,15	6,51	6,32

кількість ароматичних речовин (табл. 1), що вказує на інтенсифікацію перебігу мікробіологічних, біохімічних та фізико-хімічних процесів в тісті з пластівцями. Зокрема, попередніми дослідженнями було встановлено, що в тісті з вівсяними та гречаними пластівцями накопичується більше цукрів, вільних амінокислот та органічних кислот. Це цілком пояснює більш інтенсивне накопичення

ароматичних речовин у хлібі з круп'яними пластівцями. Через 24 год. в усіх зразках хліба спостерігається невелике підвищення вмісту ароматичних речовин в м'якушці та поступове їх зниження в скоринці виробів. В скоринці хліба накопичується значно більше ароматичних речовин, але в процесі зберігання їх частина зв'язується, а частина дифундує в м'якушку. В подальшому вміст ароматичних речовин в м'якушці постійно зменшується, очевидно внаслідок фізико-хімічних процесів, що призводять до їх зв'язування, можливо адсорбції крохмалем і білками м'якушки.

Через 48 год. зберігання, вміст ароматичних речовин у скоринці та м'якушці зменшується незалежно від виду виробів. Проте швидкість їх зниження у м'якушці виробів за розробленими рецептурами дещо менша.

**Висновок.** Отже, у виробках з круп'яними пластівцями підвищується вміст ароматичних сполук та подовжується тривалість їх збереження.

### Література

1. Патент 76220 Україна, МПК<sup>7</sup> А 21 D 8/00. Білково-вівсяний хліб / І. О. Кривенда, А. Б. Семенова, Л. А. Михонік, В. І. Дробот; заявник Національний ун-тет харч. технологій. – № 201207589; заявл. 20.06.12; опубл. 25.12.12, Бюл. № 24.

2. Патент 104226 Україна, МПК<sup>7</sup> А 21 D 8/02 (2006.01). Білково-гречаний хліб / Т. В. Гордієнко, А. Б. Семенова, Л. А. Михонік, В. І. Дробот; заявник Національний ун-тет харч. технологій. – № 201207580; заявл. 20.06.12; опубл. 10.01.14, Бюл. № 1.

## 17. Вивчення технологічних властивостей пшеничного тіста з додаванням пластівців круп'яних культур

Альона Петрусь, Лариса Михонік

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Перспективним напрямком розвитку хлібопекарської галузі в Україні, з метою створення хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного призначення, є збільшення об'єму випуску хліба з використанням композиційних сумішей на основі продуктів переробки круп'яних культур, зокрема пластівців.

**Матеріали та методи.** Під час досліджень використовували борошно пшеничне ПрАТ «Київмлин», пластівці гречані ТОВ «Сквирський комбінат хлібопродуктів», пластівці вівсяні ТОВ «Телец», пластівці ячмінні ТОВ «Новоукраїнка». Визначали показники, що характеризують технологічний процес та якість виробів, виготовлених з суміші борошна та пластівців. Контролем було тісто з пшеничного борошна без додавання пластівців.

**Результати.** Встановлено, що в тісті з додаванням круп'яних пластівців змінюється співвідношення вільної та зв'язаної вологи, а саме зростає кількість вільної води. Це позначається на структурі тіста, яке протягом 30 хв після замішування має більш рідку консистенцію, ніж контрольний зразок. Але під час подальшого дозрівання тісто стає більш пружним та еластичним, що є наслідком поглинання води пластівцями.

Кислотність тіста з вівсяними та гречаними пластівцями дещо збільшується, порівняно з контролем. Ймовірно, це пов'язано з особливостями хімічного складу зернівки гречки та вівса.

Додавання пластівців круп'яних культур покращило формоутримувальну здатність тіста. Пояснюється це наявністю в їх складі харчових волокон, пектинових речовин та пентозанів, які сприяють високій водопоглинальній та водоутримувальній здатності.

Визначення процесу газоутворення в тісті показало, що протягом першої години бродіння виділення діоксиду вуглецю в зразках с пластівцями дещо уповільнюється, але через 3 год сумарне газоутворення в тісті з продуктами переробки круп'яних культур вище, ніж у контролю. Інтенсифікацію процесу бродіння можна пов'язати з технологією виготовлення пластівців, яка передбачає їх гідротермічну обробку та наявність у складі пластівців клейстеризований крохмаль.

**Висновки.** Отже, поєднання пшеничного борошна з продуктами переробки круп'яних культур, а саме з ячмінними, вівсяними та гречаними пластівцями, не лише підвищує біологічну цінність виробів, а й дозволяє в певній мірі інтенсифікувати процес газоутворення та покращити формоутримувальну здатність тістових заготовок. Подальша робота буде спрямована на визначення оптимальних показників технологічного процесу та на розробку рецептур виробів оздоровчого призначення з додаванням пластівців круп'яних культур.

### **Література:**

1. Моргун В. Висока харчова цінність композиційних сумішей з борошна різних зернових / В. Моргун, Д. Жигунов, О. Крошко // *Зерно і хліб*. – 2010. – С. 39.
2. Семенова А. Б. Обґрунтування застосування вівсяних та гречаних пластівців у хлібопеченні / А. Б. Семенова, Л. А. Михонік, А. М. Грищенко // *Хранение и переработка зерна*. – 2014. – № 5. – С. 75-78.

## 18. Дослідження впливу вівсяних пластівців на перебіг газоутворення в тісті та його формоутримувальну здатність

Дмитро Кравчук, Лариса Михонік

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Для підвищення харчової цінності та якості хлібобулочних виробів доцільним є застосування сировини, багатой на білки, мінеральні речовини, вітаміни, харчові волокна. Для збагачення виробів мікро- та макронутрієнтами використовують продукти переробки круп'яних культур – пластівці та борошно, висівки. Ця сировина дозволяє знизити вміст вуглеводів у výroбах, покращити їх хімічний склад, підвищити біологічну цінність.

Метою наших досліджень є вивчення показників технологічного процесу і якості хліба з пшеничного цільнозернового борошна з додаванням вівсяних пластівців, дослідження перебігу біохімічних та мікробіологічних процесів в тісті.

**Матеріали і методи.** При проведенні досліджень було обрано пластівці вівсяні (виробник ТОВ «Телец»), пшеничне цільнозернове борошно та тісто з цієї сировини. Досліджували вплив вівсяних пластівців на перебіг газоутворення в тісті та його формоутримувальну здатність за розпливанням кульки тіста.

**Результати.** Тривалість дозрівання тіста і вистоювання тістових заготовок, а також нормальний перебіг реакції меланоїдиноутворення під час випікання значною мірою залежить від наявності у тісті цукрів та амілолітичних ферментів. Тому, варто розглянути, яким чином сировина, що вноситься в тісто впливає на процес газоутворення. Контрольним зразком слугувало тісто з пшеничного цільнозернового борошна, його порівнювали з тістом з додаванням 20 % вівсяних пластівців. Вивчення динаміки газоутворення показує, що перший пік у обох зразках спостерігається через 60 хв бродіння. Це доводить про незначний вплив внесення пластівців на вміст моно- та дицукрів в тісті.

Другий пік газоутворення в тісті з пластівцями досягається на 30 хв пізніше, тобто після того, як пластівці набухнуть та їх складові стануть доступними до дії амілаз борошна.

Дослідження формоутримувальної здатності за розпливанням кульки тіста свідчить, що протягом перших 30 хв. діаметр зразка з пластівцями більший, порівняно з контролем, але під час подальшої ферментації він зменшується, що є наслідком поглинання вільної води складовими пластівців.

**Висновки.** Вивчення перебігу газоутворення в тісті та його формоутримувальної здатності показало, що тісто з пшеничного цільнозернового борошна з додаванням вівсяних пластівців потребує подовженого замісу для кращого набухання пластівців. Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення структурно-механічних властивостей тіста, біохімічних та колоїдних процесів в ньому.

### **Література:**

1. Дробот В.І. Використання зернових пластівців у технології оздоровчих продуктів / В. І. Дробот, Л. А. Михонік, О. Д. Тесля, А. Б. Семенова // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2013. – № 1(98). – С. 3–4.

2. Кожевникова М. Створення сумішей пластівців із зернових культур / Мирослава Кожевникова, Олег Шаповаленко // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10–11 квітня 2014 р. – К.: НУХТ, 2014. – Ч. 1. – С. 274-275.

## 19. Структурно-механічні властивості модельних композицій для бісквітного тіста

Тетяна Марцин

*Київський національний торговельно-економічний університет*

**Вступ.** Розробка і застосування удосконалених і нових технологій борошняних кондитерських виробів з використанням борошна різних зернових культур є перспективним і актуальним напрямком розширення асортименту продукції харчування. При виробництві бісквітних напівфабрикатів в основному використовують борошно пшеничне хлібопекарське вищого сорту. На основі борошна пшеничного першого сорту (65%), борошна житнього обдирного (15%) і круп'яного (20%) створено композиції борошняної суміші. Суміші для бісквітів можуть включати борошно ячмінне сортове, вівсяне сортове, пшоняне сортове, гречане першого сорту. Перспективним у виробництві борошняних кондитерських виробів є використання житнього борошна.

**Матеріали і методи.** Предметами досліджень слугували: екстракт стевії, який виготовляє ТОВ «Здоровий спосіб життя – Стевіасан», м. Київ (згідно з ТУ У 30729147.001-2000); натуральний крохмаль "Hi Maize 260" з підвищеним вмістом харчових волокон (60% на суху речовину) згідно з висновком державної санітарно-епідеміологічної експертизи від 21.08.2007р. за № 05.03.02-03/42257; фруктоза (згідно з ТУ У 15.8-32706692-009:2007); борошно житнє (згідно з ГОСТ 7045-90) ТОВ "Київмлин".

Піноутворюючу здатність яєчного білку, стійкість пін визначали за методом Лур'є. Дослідження реологічних властивостей тіста проводили на ротаційному віскозиметрі «Реотест-2». Фізичні характеристики тіста з екстрактом стевії та фруктозою визначали згідно з ДСТУ 4111.1 (ISO 5530-1).

**Результати.** Дослідження структурно-механічних властивостей модельної композиції на житньому борошні показали що в'язкість дослідного зразка нижче в'язкості контрольного зразку на пшеничному борошні. Це особливо помітно при низьких значеннях швидкості зсуву. При швидкості зсуву  $16,2 \text{ c}^{-1}$  значення ефективної в'язкості дослідного зразку на 31% вище за контроль. Для зниження легкозасвоюваних цукрів та покращення поживної цінності виробів досліджували можливість зниження цукру у бісквітних напівфабрикатах на основі житнього борошна. Введення екстракту стевії заміни цукру при виробництві бісквітного тіста має суттєвий вплив на процес формування структури. За результатами проведених досліджень видно, що ефективна в'язкість дослідних зразків зі зниженою кількістю цукру або без цукру значно нижча ніж у контрольного зразка. Так, у модельної композиції з житнього борошна без цукру значення ефективної в'язкості дорівнює  $200 \text{ Па}\cdot\text{с}$ , тоді як ефективна в'язкість контрольного зразку має значення  $1400 \text{ Па}\cdot\text{с}$ . При використанні в комплексі фруктози та екстракту стевії ефективна в'язкість дослідного зразку збільшується з  $200 \text{ Па}\cdot\text{с}$  при швидкості зсуву  $9 \text{ c}^{-1}$  до  $711 \text{ Па}\cdot\text{с}$ . З метою стабілізації пінної структури з підсолоджувачами при повному вилученні цукру використовували натуральний харчовий високоамілозний крохмаль Hi-Maize.

**Висновки.** За результатами експериментальних досліджень встановлена можливість приготування бісквітного тіста на основі житнього борошна з використанням екстракту стевії та фруктози за рахунок заміни 20% борошна крохмалем Hi-Maize. Реограми модельних зразків з резистентним крохмалем наближаються до показників контрольного зразку.



## 20. Вивчення можливості використання гречаних пластівців в технології хліба з пшеничного цільнозернового борошна

Ніколетта Ласлов, Лариса Михонік

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Здоров'я людини залежить від їжі, яку ми споживаємо. З метою створення хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного призначення потрібно збільшити використання нетрадиційної для хлібопечення сировини Перспективним рецептурним компонентом хлібобулочних виробів є продукти переробки гречки, а саме пластівці та борошно. В технології оздоровчих продуктів добре зарекомендували себе гречані пластівці, що мають збалансований зо основними поживними речовинами склад та добре засвоюються організмом людини

**Матеріали і методи.** Матеріали: пшеничне цільнозернове борошно, гречані пластівці та тісто з цієї сировини. Під час проведення досліджень визначали вплив гречаних пластівців на кількість та якість клейковини в тісті, а також його в'язко – пластичні властивості.

**Результати.** Під час досліджень замішували тісто з пшеничного цільнозернового борошна з внесенням 20 % гречаних пластівців замість маси борошна. Встановлено, що додавання пластівців зменшує кількість клейковини, при цьому зростає її пружність і зменшується розтяжність. Ймовірно, це пов'язано з втручанням в клейковиний каркас складових пластівців, зокрема клітковини та білкових речовин гречки. В результаті дослідження технологічних властивостей тіста було доведено, що тісто з додавання гречаних пластівців має високу водопоглинальну та водоутримувальну здатність, що є наслідком особливостей хімічного складу гречки.

За даними діаграми (рис. 1) можна простежити за динамікою розпливання кульки тіста з цільнозернового пшеничного борошна з внесенням 20 % гречаних пластівців замість маси борошна.

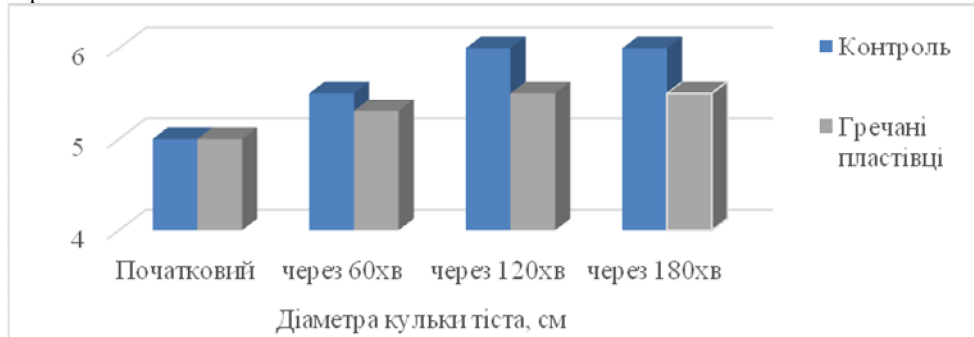


Рис 1. Розпливання кульки тіста з додаванням гречаних пластівців.

Графік свідчить, що кулька з пластівцями розпливаються значно менше, ніж контрольний зразок. Отже, пластівці сприяють покращенню формоутримувальної здатності тіста. Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення газоутворення в тісті та його газоутримувальну здатність. Доцільним також буде дослідити споживчі властивості виробів, а саме тривалість збереження ними свіжості.

**Висновок.** Тісто з додаванням гречаних пластівців має більшу водопоглинальну та водоутримувальну здатність, що сприяє покращенню його формоутримувальної здатності. Внесення пластівці також впливає на білково – протеїназний комплекс пшеничного цільнозернового борошна, зокрема на кількість та якість клейковини.

## 21. Використання сироватки молочної, збагаченої Mg і Mn, у технології хлібобулочних виробів

Ганна Гільченко, Олена Білик, Оксана Кочубей-Литвиненко  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Хлібобулочні вироби за частотою споживання перебувають на першому місці у людей всіх вікових груп. Підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів збагаченням мінеральними речовинами, дозволить донести їх до самих широких верств населення, в тому числі – людей похилого віку [1].

**Матеріали і методи.** Для реалізації мети підвищення вмісту мінеральних речовин у хлібобулочних виробах використовували сироватку молочну, збагачену Mg і Mn за допомогою підводного електроіскрового синтезу біометалів. Для досліджень показників технологічного процесу, якості тіста та готових виробів проводили лабораторні випікання. Якість тіста оцінювали за фізико-хімічними показниками за загальноприйнятими методиками. Якість готових виробів визначали за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Комплексний показник якості визначали за бальною оцінкою якості хлібобулочних виробів [2].

**Результати.** Під час проведення лабораторного випікання тісто готували безопарним способом за рецептурою пшеничного хліба (цей виріб був контролем), сироватку з-під сиру кисломолочного, сироватку, збагачену частинками Mg, сироватку, збагачену Mn, та збагачену Mg і Mn, дозували в кількості 15 % до маси борошна.

Результати досліджень показали, що за умови внесення натуральної сироватки та сироватки, збагаченої окремо колоїдними частинками Mg і Mn, підвищувалася кислотність тіста та хліба, що не спостерігалось у разі використання сироватки, збагаченої одночасно колоїдними частинками Mg і Mn. Встановлено, що у разі внесення в тісто будь-якої сироватки підвищувалось газоутворення та покращувалися реологічні властивості тіста, що приводить до збільшення питомого об'єму виробів, а саме у хлібі з сироваткою, збагаченою магнієм, питомий об'єм порівняно з контролем збільшився на 7,0 %, манганом – на 6 %, магнієм і манганом – 10,4 %. У разі внесення обробленої сироватки не спостерігалось змін в органолептичних показниках якості хлібобулочних виробів.

Найбільший комплексний показник якості мають хлібобулочні вироби з сироваткою, збагаченою колоїдними частинками Mg і Mn, на другому місці – хлібобулочні вироби з сироваткою, збагаченою частками Mg.

**Висновок.** Встановлено, що сироватка, збагачена колоїдними частинками металів магнію і мангану, позитивно впливає на органолептичні та фізико-хімічні показники якості хлібобулочних виробів. Отже, введення в рецептуру хлібобулочних виробів молочної сироватки надає їм високої якості та збагачує мінеральними речовинами.

### Література

1. Харченко О.О. Цитрати біметалів – як альтернатива вирішення проблеми дефіциту макро- та мікроелементів // Гігієна населених місць. – 2010. – № 60. – С. 242-245.
2. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв : навч. посібник / В.І. Дробот, Л.Ю. Арсеньева, О.А. Білик, В.Ф. Доценко та ін. – К. : Центр навч. літ-ри, 2006. – 341 с.

## 22 Мінеральні речовини у технології хлібобулочних виробів для людей похилого віку

Андрій Кравченко, Тетяна Васильченко, Олена Білик  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Раціональне харчування людей похилого віку потребує створення асортименту продуктів, нутрієнтно адекватних специфіці їх потреб. Слід пам'ятати, що своєчасна організація геродієтичного харчування може зменшити кількість найпоширеніших захворювань цієї групи населення, таких, як цукровий діабет, захворювання опорно-рухового апарату, шлунково-кишкового тракту, органів зору, серцево-судинних. Це також сприятиме зниженню ризику передчасного старіння, що є одним із факторів досягнення людиною межі її біологічного віку (90-100 років).

Основний принцип первісної профілактики та лікування основних патологій старості – перехід на адекватне харчування з достатнім вмістом кальцію, магнію, міді, цинку та інших мікроелементів, вітамінів D, A, E, C, групи B, білків і пептидів (колагену), необхідних для побудови кісткової та хрящової тканини, поліненасичених жирних кислот, пробіотиків і пребіотиків. Тому розроблення продуктів геродієтичного харчування із функціональними властивостями є дуже важливим у сучасних умовах.

У хлібопеченні мінеральні солі нині застосовують у складі живильних середовищ під час активації дріжджів, у виробництві рідких дріжджів, а також у деяких комплексних хлібопекарських поліпшувачах. Особливе значення має використання мінеральних солей як замінників натрію хлориду у виробництві хлібобулочних виробів, призначених для дієтичного харчування різних вікових груп та профілактичного й лікувального харчування хворих на різні хвороби. Внесення мінеральних сполук доцільно розглядати як фактор підвищення харчової цінності хліба, оскільки мінеральні елементи беруть участь в обмінних процесах, що відбуваються в організмі людини.

На сьогодні цікавою та досить перспективною добавкою у виробництві хлібобулочної продукції геродієтичного харчування може стати харчова біла глина. У медичній практиці її широко використовують. Глина білого кольору (каолін) складається з мінералу каолініту, що не розчиняється у воді. Очисна, тонізуюча і оздоровча дія, яку надають організму мінеральні солі та мікроелементи, що містяться в білій глині, відомі з давніх часів, тому її застосовували як сорбент – поглинач, що зв'язує і видаляє з травного тракту токсичні речовини.

Біла глина рекомендується до раціону харчування як додаткове джерело мікро- та макроелементів (кремнію, алюмінію, фосфору, заліза, магнію, кальцію, калію та ін.) у добре засвоюваній формі з метою очищення організму. Вона має адсорбуючі властивості, сприяє виведенню токсинів і радіонуклідів з організму, зміцненню волосся та нігтів.

**Висновок.** Отже, хлібобулочні вироби з додаванням білої харчової глини в перспективі можуть мати не лише привабливі органолептичні показники, а завдяки багатому мінеральному складу будуть вельми корисні для всіх верств населення, не тільки для людей похилого віку, для яких такі продукти взагалі мають шанс стати незамінними.

## 23 Реологічні властивості пінодрагленодібного напівфабрикату, виготовленого на суміші еритритолу та фруктози

Олена Потривайло, Михайло Точілкін, Андрій Мурзін, Антонелла Дорохович  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** За кордоном, при виробництві кондитерських виробів для хворих на цукровий діабет набули широкого використання цукрозамінники – поліоли з пребіотичними властивостями. Серед них особливої уваги заслуговує еритритол, який має низький глікемічний індекс (0 %), низьку калорійність (0,2 ккал/г) і не викликає карієсу [1].

**Матеріали і методи.** Реологічні властивості визначали на приладі «Реотест-2» в Інституті хімії поверхні ім. О.О. Чуйко. Для встановлення оптимального рецептурного співвідношення компонентів піноподібного напівфабрикату був використаний математичний метод багатофакторного планування експерименту.

**Результати.** Дослідження щодо повної заміни сахарози на еритритол у рецептурі оздоблювального напівфабрикату не дали позитивних результатів. Напівфабрикат не мав потрібних органолептичних і структурно-механічних властивостей.

Використовши позитивний досвід щодо використання фруктози [2] у виробництві мас суфле, прийнято рішення готувати масу суфле на суміші еритритол-фруктоза, що дало позитивний результат. Отримано оптимальне співвідношення рецептурних компонентів: фруктози, еритритолу, агару (1:0,64:0,023).

Проведені нами дослідження дають можливість визначити ефективну в'язкість суфле на суміші еритритолу і фруктози в залежності від градієнту швидкості зсуву. Реологічні та тиксотропні характеристики мас типу суфле визначали за методикою розробленою проф. Дорохович А.М. та асп. Мурзіним А.В.(табл. 1).

**Таблиця 1. Реологічні та тиксотропні характеристики мас типу суфле**

Зразок маси суфле:	$\eta_0$ , Па·с	$\eta_m$ , Па·с	$\eta_0^1$ , Па·с	$\lambda_m$ , %
Свіжовиготовлений	76,8	4,6	61,9	80,6
Через 18 діб зберігання	141,1	4,9	65,7	46,5

Дослідження показали, що структура суфле на суміші еритритолу і фруктози в процесі зберігання ущільнюється в 1,8 рази. Але незважаючи на значне збільшення в'язкості, структура маси суфле залишилася рухомою, тобто мінімальна в'язкість порушеної структури  $\square_m$  лишилася практично на рівні порушення свіжовиготовленої маси. Однак, відновлення маси суфле після зберігання відбувається не так інтенсивно, як свіжовиготовленої маси, і коефіцієнт тиксотропії дорівнює 46,5 %.

**Висновки.** Розроблений напівфабрикат заслуговує маркування: «з пониженою калорійністю», оскільки калорійність знижено на 30 %, «з редукованою глікемічністю» за рахунок раціонального використання пребіотика еритритолу.

### Література

1. Полумбрик М.О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини / Полумбрик М.О. – К.: Академперіодика, 2011. – 487 с.
2. Визначення впливу фруктози на технологічні властивості оздоблювальних напівфабрикатів типу «суфле» для бісквітних тортів та тістечок / А.М. Дорохович, А.В. Мурзін, Н.П. Парашина, І.В. Рубан // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – Одеса : ОНАХТ, 2012. – В. 42 (Т. 1). – С. 182-187.

## 24. Реологічні властивості пінодраглеподібного напівфабрикату

Олександра Соколовська, Альона Кацова, Андрій Мурзін  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На сьогоднішній день існує велика кількість спеціалізованих дієт, за якими люди харчуються в зв'язку з певними фізіологічними особливостями їхнього організму, або стану душі.

Ми вважаємо за доцільне розроблення десерту типу суфле, який одночасно може входити до дієт вегетаріанців та для людей хворих на цукровий діабет.

**Матеріали і методи.** Для створення суфле дієтичного призначення використано моносахарид фруктозу, яким повністю замінено цукор білий кристалічний (сахарозу) у рецептурі десерту. Споживання великої кількості фруктози негативно не впливає на здоров'я людини. Порівняно із сахарозою, солодкість фруктози у 1,3...1,5 рази більша. Фруктоза має найбільшу солодкість порівняно з іншими заміниками цукру, тому є найбільш привабливою з цієї точки зору [1].

**Результати.** Асортимент кондитерських виробів дієтичного призначення, які пропонуються клієнтам у закладах ресторанного господарства, дуже обмежений, або взагалі відсутній, а кількість людей хворих на цукровий діабет з кожним роком зростає, тому питання розроблення десертів спеціального призначення є актуальним на сьогоднішній день.

Суфле – це складна пінодраглеподібна структура, яку обумовлює клейовий сироп у процесі переходу його зі стану золю до стану гелю, піноподібну структуру обумовлює збита маса на основі яєчного білка, закріплення якої частково забезпечується за рахунок його денатурації, оскільки він виконує роль ПАР. Пружно-еластичну структуру суфле обумовлює агаровий клейовий сироп, в яку було замінено сахарозу на фруктозу, тому механізм формування агарового гелю визначали на основі сахарози і фруктози.

Оскільки основним структуроутворювачем пінодраглеподібної структури суфле є яєчний білок, то такі десерти не можуть споживати люди, які за власним вибором не вживають в їжу продукти тваринного походження, тобто вегетаріанці. Для вирішення цієї проблеми яєчний білок повністю замінено на соєвий.

Проста заміна не дала бажаного результату, тому для створення потрібної структури суфле знадобилося внесення суттєвих змін до рецептури та технологічного процесу. Досліджено якість суфле на основі фруктози та соєвого білку. Встановлено, що за органолептичними та структурно-механічними показниками розроблене суфле наближається до контролю на основі сахарози та яєчного білку. Для нового виду суфле розраховано харчову, енергетичну та біологічну цінність.

**Висновки.** Розроблено новий вид десерту дієтичного призначення типу суфле, який можна споживати як окремих десерт, та використовувати в якості оздоблювального напівфабрикату при виготовленні комбінованих кондитерських виробів, тобто тортів та тістечок.

### Література

1. Полумбрик, М.О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини / М.О. Полумбрик – К.: Академперіодика, 2011. – 487 с.

## **4.2. Technology of pastry and food concentrates**

**Chairperson – professor Antonella Dorokhovych  
Secretary – Liubov Mazur**

## **Підсекція 4.2. Технологія кондитерських виробів та харчоконцентратів**

**Голова – професор Антонелла Дорохович  
Секретар – Любов Мазур**

## 1. Використання інуліну та ізоляту молочного білка при створенні зтяжного печива дієтично-функціонального призначення

Микола Петренко, Антонелла Дорохович

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На даний час серед асортименту кондитерських виробів відчувається дефіцит продуктів функціонального та дієтичного призначення, що містили б значну кількість харчових волокон, білків, антиоксидантів, мали покращений вітамінний та мінеральний склад. Тому нами було розроблено зтяжне печиво, до якого, окрім традиційної сировини було внесено інулін та ізолят молочного білку у вигляді порошків. Інулін – полісахарид, який відноситься до групи фруктанів. Інулін відноситься до вуглеводів, які стійкі до розщеплення у верхніх відділах шлунково-кишкового тракту, але зазнають ферментативного розкладу в товстому кишечнику. Інулін має пребіотичні властивості і за своїми характеристиками відноситься до групи розчинних харчових волокон.

**Матеріали і методи.** Показники якості зтяжного печива оцінювали згідно ДСТУ 3781-98, стійкість емульсії визначали методом центрифугування, кількість та якість клейковини – відмиванням, пружність клейковини – за допомогою приладу ИДК-2, гідратаційну здатність – на приладі ВЧ, кількість зв'язаної вологи в тісті – на дериватографі Q-1500 D.

**Результати.** Згідно проведених досліджень було визначено вплив інуліну та ізоляту молочного білку на структурно-механічні показники якості емульсії. Було встановлено, що внесення вказаних сировинних компонентів підвищує густину та в'язкість емульсії, що в свою чергу позитивно впливає на стійкість емульсії до розшарування. Внесення інуліну та ізоляту молочного білку також призводить до змін клейковинного комплексу зтяжного тіста (табл. 1).

Дослідження кількості вільної та зв'язаної вологи в тісті показали, що при внесенні ізоляту молочного білку кількість зв'язаної вологи зростає на 1%, а внесення інуліну не впливає на її кількість.

*Таблиця 1*

Вплив інуліну та ізоляту молочного білку на якість клейковини зтяжного тіста

Показники	Назва зразка		
	Контроль	З інуліном	З інуліном та ізолятом молочного білку
Вміст сирій клейковини, % до маси борошна	25,3	25,0	21,3
Гідратаційна здатність, %	181,0	156,0	150,2
Розтяжність	Середня	Середня	Середня
Еластичність	Хороша	Хороша	Хороша
Пружність, од. пр.	72	91	85

**Висновки.** Використання нової сировини позитивно впливає на якість зтяжного печива та сприяє його збагаченню білками і харчовими волокнами. Зтяжне печиво дієтично-функціонального призначення з інуліном та ізолятом молочного білку має високі органолептичні показники, не містить у своєму складі цукру білого кристалічного та задовольняє 30 % добової потреби людини в інуліні.

## 2. Виробництво круп на основі вівсяного солоду

Олена Ковальова, Віталіна Цурупа

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет*

**Вступ.** Крупи традиційно користуються великим попитом практично у всіх верств населення і входять до переліку продуктів першої необхідності. Із точки зору дієтології крупи можна назвати універсальними продуктами і використовувати в різних раціонах харчування. Серед компонентів, здатних суттєво покращити хімічний склад круп, можна виділити вівсяний солод. Цінність солоду полягає у високому вмісті білка з повноцінним набором амінокислот, мінеральних компонентів, ферментів, фітогормонів, біологічно активних речовин та вітамінів. Вівсяний солод має природне походження, є невід'ємною частиною здорового, повноцінного харчування людини, і безпечним з точки зору збалансованого харчування, підвищує поживну цінність продукту.

**Матеріали і методи.** Сировиною для виробництва готового продукту було обрано солод вівсяний, отриманий з різних сортів вівса. Його отримували в лабораторних умовах на солодоростильній установці. В якості агенту зволоження при солодорощенні використовували плазмохімічно активовані водні розчини [1-2,3]. Після отримання готового солоду його подрібнювали на лабораторному млині і використовували в якості компонентів при формуванні сумішей круп. Амінокислотний склад оцінювали шляхом іонообмінної хроматографії.

**Результати.** Спостерігається нестача вітамінів в готових харчових продуктах. Це зумовлює необхідність внесення вітамінних препаратів у харчові продукти. Солод частково здатен вирішити цю проблему, оскільки багатий на вітаміни. Він покращує склад круп, збільшує кількість вітамінів та амінокислот, що значно покращує споживацькі якості готового продукту, дозволяє удосконалити якість круп і розширити можливості дієтичного харчування.

Солод, отриманий з використанням плазмохімічно активних водних розчинів, характеризується підвищеним вмістом амінокислот, наявність яких у харчових продуктах має велику біологічну і харчову цінність. Надто важливим є значне збільшення в солодових крупах кількості незамінних амінокислот, на 14-58 %.[1].

Проведено ряд досліджень харчової цінності вівсяного солоду та можливості його включення до складу круп. Сформовано різнокомпонентні суміші круп на основі вівса та вівсяного солоду і проведено їх подальший аналіз. В процесі компонування сумішей круп дієтичного призначення, запропоновано декілька видів круп з солоду, які є багатокомпонентними продуктами. Склад солоду і висока біологічна активність його компонентів, свідчать про перспективу його подальшого використання як компонента або основи дієтичних круп різного призначення.

Якість готового продукту з використанням активованої води буде значно вищою, оскільки вівсяний солод, отриманий за спеціальною технологією, має підвищену поживну цінність і містить значну кількість амінокислот. Солодова вівсяна крупа є більш поживною, ніж звичайна вівсяна.

Встановлено, що використання вівсяного солоду як сировини для виробництва круп є перспективним напрямом зернопереробної галузі. Визначено харчову цінність солодових вівсяних круп. Запропоновано декілька видів сумішей вівсяних солодових круп, багатих біологічно активними компонентами. Розглянуто склад і поживні властивості готового продукту. Приділено увагу різнокомпонентним рецептурам солодових круп та їх оцінці.



**Висновки.** Солодова вівсяна крупа являє собою неперевершений природний продукт, отриманий на основі пророщених злакових культур. Унікальні характеристики і корисні властивості цього продукту обумовлені вітамінно-мінеральним і амінокислотним складом. Хімічний склад солодової крупи формується за рахунок природного процесу пророщування насіння злакових, у ході якого в зерні відбуваються важливі зміни біологічного характеру і утворюється висока концентрація сполук, корисних для людини. Рекомендовано інтенсивно впроваджувати біологічно активні компоненти рослинної сировини функціонального призначення, а саме вівсяний солод, з метою покращення якості зернових продуктів. Визначено, що використання солоду у виробництві круп, які характеризуються підвищеною біологічною цінністю, є перспективним напрямком розвитку виробництва дієтичних продуктів.

### **Література**

1. Пивоваров О.А. Розщеплення білків в солодовому зерні при використанні водних розчинів, оброблених контактною плазмою / О.А. Пивоваров, О.С. Ковальова // Вопросы химии и химической технологии . – 2010. – № 6. – С. 110–114.
2. Пивоваров О.А. Дослідження процесу розщеплення вуглеводів в зерні при пророщуванні з використанням водних розчинів, оброблених контактною нерівноважною плазмою / О.А. Пивоваров, О.С. Ковальова // Вопросы химии и химической технологии . – 2012. – №1. – С. 37-41.
3. Пивоваров А.А. Неравновесная плазма: процессы активации воды и водных растворов / Пивоваров А.А., Тищенко А.П. – Днепропетровск: Изд-во DS-Print., 2006. – 225 с.

### 3. К вопросу о гидротермической обработке зерна гречихи, выращенной в Беларуси

Светлана Павлукова, Ольга Цедик

*Могилевский государственный университет продовольствия*

**Введение.** Гречиха – одна из самых полезных для организма человека зерновых культур, которая играет важную роль в рационе питания жителей Беларуси. Продукты из зерна гречихи характеризуются высоким содержанием незаменимых аминокислот, витаминов и минералов, легко усваиваются, способствуют нормальному кровообращению и поддержанию функций организма.

Технологический процесс переработки гречихи в гречневую крупу включает в себя одну из важнейших операций, такую как гидротермическая обработка зерна (ГТО), состоящую из пропаривания с помощью пара высокого давления (0,25-0,30 МПа), отволаживания, сушки и охлаждения. Данный способ ГТО достаточно дорогостоящий. Авторами [1] был предложен способ ГТО гречихи, включающий увлажнение до 25-31%, отволаживание и сушку с температурой агента сушки 150-170°C.

**Материалы и методы.** На основании этого нами были предприняты попытки изучения ГТО без применения пропаривания для зерна гречихи, выращенного в Беларуси. В ходе эксперимента зерно гречихи увлажняли до 25 и 30 %, отволаживали 10 часов, сушили различными способами: применяли СВЧ-сушку тонкого слоя зерна и конвективную сушку при 130°C, затем проводили шелушение в лабораторном шелушителе собственной конструкции, работающем по принципу сжатие-сдвиг, после чего определяли эффективность шелушения.

**Результаты.** На первом этапе устанавливали время сушки, позволяющее получить влажность зерна не выше 13,5%. Так, при СВЧ-сушке при мощности 800Вт время изменяли от 1 мин до 5 мин, нужная влажность зерна как при увлажнении до 25%, так и при увлажнении до 30% была получена при СВЧ-сушке в течение 2 мин.

При конвективной сушке при температуре 130°C время сушки изменяли от 5 до 10 мин. Установили, что для зерна, увлажненного до 25% необходимая влажность зерна была достигнута через 8 мин, а для зерна, увлажненного до 30% оптимальное время сушки составило 10 мин.

На следующем этапе осуществляли шелушение зерна гречихи после проведения увлажнения, отволаживания и сушки зерна в течение установленного времени. При этом отмечено, что коэффициент шелушения после однократного пропуска через шелушительную машину при СВЧ-сушке выше на 2% при увлажнении до 25 %, чем при увлажнении до 30%, а содержание дробленого ядра ниже. Эффект шелушения при применении конвективной сушки значительно выше при увлажнении зерна до 30% и сушке 10 мин, чем при увлажнении до 25% и сушке 8 мин. В целом коэффициент шелушения находится на уровне, рекомендуемом для однократного пропуска через шелушительную машину зерна гречихи первой фракции.

**Выводы.** Таким образом, для зерна гречихи, выращенного в Беларуси возможно применять ГТО без пропаривания, используя различные способы сушки. При этом планируется продолжить исследования в направлении изменения пищевой ценности и потребительских свойств крупы.

#### Литература

1 Анисимова Л.В. Гидротермическая обработка зерна гречихи без использования пропаривания // Известия вузов. Пищевая технология. – 2000. - №5-6. – С. 50-52.

#### 4. Фруктово-ягідний мармелад зменшеної цукромісткості

Наталія Оверчук, Тетяна Жарук, Юлія Камбулова  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** В асортименті пастило-мармеладних виробів, що випускається українськими виробниками кондитерської продукції, майже відсутня група фруктово-ягідного мармеладу, який є носієм біологічно-активних речовин. Найбільш вірогідні причини такої ситуації пов'язані зі зменшенням об'ємів виробництва гелеутворювального яблучного пюре, складністю технологічної схеми виробництва мармеладу і суворими вимогами до якості зберігання готової продукції.

**Матеріали та методи.** Об'єктом досліджень обрано технологію фруктово-ягідного мармеладу. Предметом досліджень виступили яблучне, кизилоче, абрикосове, обліпихове, малинове, персикове пюре; мармеладні маси з їх використанням. Фізико-хімічні, структурно-механічні та органолептичні показники якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів визначали загальноприйнятими методами.

**Результати.** З метою удосконалення технологічних схем фруктово-ягідного мармеладу вивчений хімічний склад і фізико-хімічні властивості різновидів плодового і ягідного пюре, найбільш поширеного в Україні. Визначено, що за кількістю пектинових речовин, в тому числі водорозчинного пектину, як основоположного фактора гелеутворення, яблучне і кизилоче відносяться до пюре з високим його вмістом, абрикосове – з середнім, малинове, персикове, обліпихове – з малим. Окрім того, лише яблучний і кизилочий пектини характеризуються як Н-пектини, з низьким вмістом вільних карбоксильних і ацетильних груп, здатних зменшувати гелеутворення. Закономірності формування мармеладних мас, що досліджені для різновидів обраних пюре, дозволили розмежувати їх технологічну спрямованість і рекомендувати яблучне і кизилоче для фруктово-ягідного мармеладу, а абрикосове, персикове, малинове, обліпихове – для фруктово-желейного з додатковим внесенням гелеутворювача.

Досліджено гелеутворювальну здатність пюре яблучного і кизилового з різними цукрами – сахарозою, глюкозою і фруктозою, кількість яких безпосередньо впливає на механізм гелеутворення Н-пектину, визначені структурно-механічні властивості готових мармеладних мас. Встановлено, що за рівнозначних умов найбільшою міцністю, пружністю та меншою пластичністю відрізняються гелеві системи на глюкозі. Проте, в процесі зберігання глюкоза здатна утворювати кристалічну структуру, що дозволило рекомендувати зменшити її рецептурну кількість. В технології фруктово-желейного мармеладу для забезпечення гелеутворення рекомендовано додаткове внесення L-пектину, механізм гелеутворення якого здебільшого залежить від наявності в системі потенціалвизначальних іонів, як правило  $\text{Ca}^{2+}$ . Внаслідок зменшується величина потенціалу на поверхні пектинової молекули, і відповідно, зменшуються сили електростатичного відштовхування між її реакційними групами. Найбільш вагомою перевагою застосування L-пектину є можливість створювати кондитерські маси зі зменшеною кількістю сахарози, що було використано нами для фруктово-желейних мас на абрикосовому, персиковому, малиновому і обліпиховому пюре.

**Висновки.** За результатами досліджень органолептичних і структурно-механічних властивостей мармеладних мас оптимізовані рецептурні співвідношення пюре, цитрату кальцію і сахарози для кожного дослідного виду пюре і доведена можливість зменшення цукромісткості готової продукції на 40...50 %.

## 5. Дослідження інтенсивності поглинання жирів картопляними чіпсами

Олена Коваленко, Владислав Нагорний, Володимир Ковбаса  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Популярність картоплі у споживачів сприяла розширенню асортименту продуктів з неї та збільшенню способів її переробки. Найпоширенішим продуктом з картоплі є картопляні чіпси зі свіжої картоплі. Зарубіжна практика з виробництва картоплепродуктів показала економічну доцільність переробки картоплі на картопляні чіпси [ 2, 3 ].

При виробництві картопляних чіпсів, крім якості сировини, велику роль відіграє застосування фритюрного жиру, який впливає на якість продукту та процес виробництва [ 1 ].

Фритюрні жири найбільш дорогі продукти, що використовуються при виробництві картопляних чіпсів, тому вміст жиру має значення для собівартості та зовнішнього вигляду продукції, оскільки зі збільшеним вмістом жиру картопляні чіпси злипаються та стають маслянистими.

**Матеріали і методи.** Об'єктами досліджень є картопляні чіпси які обсмажували в різних жирах та визначали вміст масової частки жиру методом вичерпної екстракції. Сукупність отриманих результатів досліджень характеризували середнім арифметичним значенням, яке визначали з трьох паралельних дослідів при 3 кратному повторенні вимірювань.

**Результати.** Для досліджень, враховуючи результати морфологічних та фізико-хімічних показників картоплі, та стійкості жирів до окиснення, які визначали в попередніх дослідженнях, були обрані: картопля сорту Кіммерія та купажовані жири за співвідношенням  $\omega$ -6 до  $\omega$ -3 як 10 до 1 – пальмовий олеїн + кукурудзяна олія + ріпакова олія ( зразок №1 ) та кукурудзяна олія + ріпакова олія ( зразок №2 ), також соняшникова ( зразок №3 ), кукурудзяна ( зразок №4 ) олії та пальмовий олеїн ( зразок №5 ), що використовуються на підприємствах для обсмаження чіпсів.

Обсмаження проводили в лабораторних умовах. Картопляні шматочки, з питомою поверхнею  $10,7 - 14,0 \text{ см}^{-1}$ , обсмажували при температурі  $160^\circ\text{C}$  в різних жирах та їх купажах, за класичною технологією виробництва картопляних чіпсів.

Обсмажені чіпси в зразку №1 мають вміст жиру 33,5%, в зразку №2 – 33,01%, в зразку №3 –34,64%, в зразку №4 – 35,85% та зразку №5 – 32,06%.

**Висновки.** Процес смаження продуктів у фритюрі, де масло є ефективним засобом теплопередачі, супроводжується дегідратацією продукту. У цих умовах, частина масла, що використовується для смаження, поглинається продуктом. З отриманих даних видно, що вид жиру не впливає на поглинання жиру продуктом.

### Література

1. Прохоров В.Р. Производство пищевых проуктов из картофеля и кукурузы / В.Р. Прохоров. – М.: Пищевая промышленность, 1965. – 308 с.
2. Тульчеев В. Мировой Рынок картофеля / Тульчеев В., Ягфаров О. Агрпромышленный рынок. – 2014. – №05. – С. 57 – 64.
3. Михайлов В.Ю. Линии малой мощности по переработке картофеля / Михайлов В.Ю. Пищевая пром-сть. – 2000. – №2. – С. 27.

## 6. Дослідження структурно-механічних властивостей пастильних мас на основі яблучного пюре з використанням різних видів цукрів

Олена Потривайло, Ірина Луценко, Антонелла Дорохович  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Пастила – це кондитерські вироби, отримані збиванням фруктовো-ягідної суміші з цукром в присутності яєчного білка, з послідовним змішуванням піноподібної маси з гарячим агаровим сиропом, формуванням на окремі вироби та сушінням.

**Матеріали і методи.** Використовували яблучне пюре з вмістом сухих речовин від 10 до 17 %. Піноутворюючу здатність пастильного напівфабрикату без внесення клейового сиропу визначали за максимальною висотою стовпа піни. Ефективну в'язкість пастильних мас на основі яблучного пюре з вмістом сухих речовин 15 % та з додаванням клейового сиропу визначали на ротаційному віскозиметрі «Реотест - 2».

**Результати.** З метою скорочення процесу виробництва пастили використовували яблучне пюре з вмістом сухих речовин 10, 15, 17 %. Досліди показали, що збільшення сухих речовин пюре до 15 % покращує процес піноутворення пастильної маси без внесення клейового сиропу на 7 %, а згущення пюре до 17 % сухих речовин, навпаки погіршує піноутворення на 11 %.

Визначення залежності ефективної в'язкості ( $\eta$ , мПа·с) пастильної маси від градієнту швидкості зсуву ( $\dot{\gamma}$ , с<sup>-1</sup>) для свіжоприготовленої пастильної маси на основі яблучного пюре, з додаванням сахарози, фруктози, глюкози, дозування цукрів проводили з урахуванням вмісту сухих речовин мас. У таблиці 1 наведено реологічні характеристики пастильних мас.

Таблиця 1 – Реологічні характеристики пастильних мас

Зразок пастильної маси	$\square_{\text{п}}$ , мПа·с, $\square\square=2,45\text{ с}^{-1}$	$\square_{\text{к}}$ , мПа·с, $\square\square=1073\text{ с}^{-1}$	$\lambda_m$ , %	Оцінка тиксотропії
на яблучному пюре (15 % СР) та сахарозі	72,9	12,2	16,7	незадовільно
на яблучному пюре (15 % СР) та фруктозі	29,6	11,1	37,5	задовільно
на яблучному пюре (15 % СР) та глюкозі	116,1	16,3	14,0	незадовільно

Досліди показали, що цукри по-різному здійснюють вплив на ефективну в'язкість збитої маси. Заміна в рецептурному складі пастильної маси цукру білого кристалічного (сахарози) на фруктозу знижує її ефективну в'язкість в 2,5 рази, а при використанні глюкози, навпаки, збільшує в 1,6 раз. Це пояснюється різницею розчинності сахарози, фруктози, глюкози, яка при температурі 20 °С складає: 67 %, 78%, 47 %, відповідно. Розрахунок тиксотропії показав, що тиксотропність пастильних мас ( $\lambda_m$ , %) на сахарозі дорівнює 16,7 % та відповідає оцінці «незадовільно», на фруктозі – 37,5 % та має оцінку «задовільно», на глюкозі - 14 % і заслуговує на оцінку «незадовільно».

**Висновки.** Для скорочення процесу виробництва пастили та отримання продукту високої якості необхідно враховувати не лише вміст сухих речовин в пюре, але й вплив різних видів цукрів на в'язкість пастильних мас.

## 7. Вивчення гідрофільних властивостей гідроколоїдів в складних емульсійно-пінних системах

Юлія Звягінцева-Семенець, Марина Колесник, Олена Кобилінська  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Низькокалорійний вершковий крем має емульсійно-піногелеподібну структуру, що утворюється збиванням вершків молочних з цукром і структуроутворювачем, як правило желатином. Під час охолодження розчин желатину швидко утворює гелеподібну сітку, яка запобігає розшаруванню системи, сприяє стабілізації крему й знижує роль жиру у структуроутворенні. Проте, вагомим недоліком такої системи є необхідність формування виробів безпосередньо після отримання крему. З метою розширення спектру гідроколоїдів для вищезазначених кремів, регулювання процесу утворення складної структури, вивчений вплив інших полісахаридів, що можуть використовуватись для стабілізації харчових систем, в тому числі емульсійних та пінних, таких як альгінат натрію, j-каррагенан, агар.

**Матеріали і методи.** Об'єктом дослідження обрано технологію вершкового низькокалорійного крему на желатині, предметом дослідження виступили вершки коров'ячі з масовою часткою жиру 20 %; полісахариди – альгінат натрію, j-каррагенан, агар. Досліджено гідромодуль і ступінь набухання полісахаридів у воді, вершках за різних температур і часу; структурно-механічні властивості вершкових кремів з полісахаридами (на структурометрі СТ-1); органолептичні й фізико-хімічні показники вершкових кремів (загальноприйнятими методами).

**Результати.** Визначені гідромодулі добавок, розчинність і ступінь їх набухання у воді та вершках із жирністю 20 %. Так, гідромодуль, при якому полісахарид набухає та повністю розчиняється у воді ( $T, ^\circ C=20$ ), утворюючи в'язкий колоїдний розчин, необхідний для легкого введення в емульсію-піну, складає: для альгінату натрію – 1:40, для j-каррагенану – 1:40, для агару – 1: 30 . Також визначено, що найбільший ступінь набухання має альгінат натрію, як у воді, так і у вершках. Це пояснюється найбільшою молекулярною масою альгінату натрію із всіх дослідних полісахаридів, наявністю в його структурному ланцюгу численних гідрофільних груп. Підтверджено, що граничний ступінь набухання полісахаридів зменшується з підвищенням температури, що пов'язано із збільшенням теплового руху в системі, проникненістю диполів води до полісахаридного ланцюга.

Застосування полісахаридів відповідно змінює і структурно-механічні характеристики систем. Визначено, що порівняно із контрольним кремом на желатині, дослідні зразки мають меншу пружність, більшу пластичність, не утворюють гелеподібної фіксованої структури після охолодження. Це дає підстави поширювати температурний інтервал оздоблення виробів кремами, збільшити час проведення даної технологічної операції. На підставі результатів оцінювання органолептичних і фізико-хімічних показників визначені раціональні концентрації альгінату натрію, j-каррагенану та агару.

**Висновки.** Проведені дослідження дають підстави для удосконалення технологічної схеми низькокалорійних вершкових кремів.

### Література

1. Аймесон А. Пищевые загустители, стабилизаторы, гелеобразователи / А. Аймесон, С.В. Макарова. – СПб.: ИД «Професия», 2012. - 408 с.
2. Структура и текстура пищевых продуктов. Продукты эмульсионной природы/ Под ред. Б.М. МакКенна. – СПб.: ИД «Професия», 2008. - 480 с.

## 8. Розробка зтяжного печива, збагаченого харчовими волокнами і білковими компонентами

Дарія Попова, Микола Петренко, Вікторія Дорохович  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Серед усіх видів борошняних кондитерських виробів зтяжне печиво найбільше відповідає вимогам нутріціології щодо вмісту макро- і мікронутрієнтів, однак в його хімічному складі відчувається дефіцит харчових волокон та білків. Якщо брати до уваги стрімке поширення серед населення таких хвороб, як ожиріння, цукровий діабет та загальну незбалансованість раціону харчування сучасної людини, актуальною являється розробка продуктів дієтично-функціонального призначення, збагачених біологічно-активними речовинами. Одним з можливих напрямків є використання рослинної сировини, багатой на клітковину та білок. В даній роботі пропонується внести до рецептур зтяжного печива шрот рапсу (вміст білку – 37%), шрот розторопші (вміст клітковини – 45%), шрот льону (вміст клітковини – 38%) та грибний порошок (вміст білку – 22%).

**Матеріали і методи.** Показники якості зтяжного печива оцінювали згідно ДСТУ 3781-98, граничну напругу зсуву тіста визначали за допомогою структурометра, кількість та якість клейковини – відмиванням, пружність клейковини – за допомогою приладу ИДК-2, гідратаційну здатність – на приладі ВЧ.

**Результати.** Для визначення впливу нової сировини на структурно-механічні показники тіста було проведено дослідження граничної наруги зсуву, які показали, що при внесенні грибного порошку і рапсового шроту вона зростає, відповідно, з 10,1 кПа до 11,0 кПа та з 10,1 кПа до 10,9 кПа. При внесенні шроту льону і шроту розторопші гранична наруга зсуву зростає, відповідно, з 11,0 кПа до 11,7 кПа та з 10,9 кПа до 12,0 кПа. Це можна пояснити високою водопоглинальною здатністю даних компонентів, яка в 2-2,5 рази перевищує водопоглинальну здатність борошна і тому дозволяє їм зв'язувати значну кількість вологи.

В ході проведення досліджень також було відмічено суттєвий вплив шротів та порошоків на кількість та якість клейковини тіста, зокрема встановлено що при дозуванні 7% до маси борошна грибного порошку і рапсового шроту, кількість сирої клейковини знижується на 5% і 8% відповідно, її гідратаційна здатність падає з 181% до 169% (з 181% до 173%), погіршується її еластичність та розтяжність, значення пружності за ИДК-2 змінюється з 72 од. до 83 од. (з 72 од. до 92 од.). При дозуванні 12% до маси борошна шроту льону і шроту розторопші, кількість сирої клейковини знижується на 17% і 22% відповідно, гідратаційна здатність падає з 169% до 142% (з 173% до 139%), погіршується її еластичність та розтяжність, значення пружності за ИДК-2 змінюється з 83 од. до 96 од. (з 92 од. до 102 од.). Наведені зміни клейковинного комплексу загалом є позитивними, оскільки для виробництва зтяжного печива рекомендується середня та слабка клейковина. Збільшення кількості зв'язаної вологи також матиме позитивний вплив на процеси зберігання печива за рахунок сповільнення процесу черствіння.

**Висновки.** Використання таких комбінацій сировинних компонентів, як грибний порошок і шрот льону, та шрот рапсу і шрот розторопші, дозволило отримати дві рецептури зтяжного печива дієтично-функціонального призначення, що збагачене білками, клітковиною і має поліпшений мінеральний та вітамінний склад. За рахунок вживання 100 г зтяжного печива дієтично-функціонального призначення задовольняється від 15 до 20 % добової потреби людини в харчових волокнах.

## 9. Розроблення технології білково-збивного крему з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин, подовженим терміном придатності із застосуванням пюре з журавлини

Івана Сивній, Мар'яна Волосецька, Віра Оболкіна  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Однією з груп кондитерських виробів, що користуються попитом у споживачів є торти та тістечка з оздобленням білково-збивним кремом типу суфле. Проте білково-збивний крем має низький вміст біологічно-активних речовин та термін придатності його становить не більше ніж 6 діб. Для підвищення харчової цінності кремівих напівфабрикатів доречно в їх склад вводити дикорослі і культивовані ягоди, до яких відноситься журавлина болотна. Журавлина містить полісахариди, клітковину, органічні кислоти, у тому числі бензойну, флаваноїди (гесперидин, кверцетин, рутин), пектинові і дубильні речовини, тритерпеноїди, лейкоантоціани, катехіни, філлохінон. З вітамінів, окрім вітаміну С, тіаміну, рибофлавіну, нікотинової кислоти і каротину, присутні пантотенова кислота, піридоксин. З органічно зв'язаних мінеральних елементів присутні: залізо, марганець, йод, алюміній, мідь, срібло, калій, цинк, хлор, сірка, свинець [1]. Метою проведених досліджень було розроблення нової технології білково-збивного крему із застосуванням пюре з журавлини та камеді геллану.

**Матеріали і методи.** Визначення кількості природних консервантів у пюре з журавлини здійснювали за допомогою рідинного хоматографа Varian 920-LC. Креми готували за уніфікованої та нової рецептурах і досліджували, згідно зі стандартними методиками на КМАФАнМ в 1г продукту, наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП) в 0,01г крему, на кількість пліснявих грибів і дріжджів в 1г крему, і наявність бактерій роду сальмонели.

**Результати.** Дослідженнями було встановлено, що вміст бензойної кислоти у пюре з журавлини становить 122,2 мг/100 г продукту. Крім бензойної кислоти пюре з горобини містить невелику кількість сорбінової кислоти до 2,5 мг/100 г. Таким чином журавлина має бути ефективним консервантом при приготуванні нових видів кремів. При зберіганні кремів було встановлено, що більш інтенсивне зростання мікроорганізмів в контрольному зразку, ніж в зразках з додаванням пюре з журавлини. Допустима кількість МАФАнМ в кремі з журавлиним пюре спостерігалася через 44 діб. Впродовж всього періоду зберігання зразків, не були виявлені бактерії роду сальмонели, бактерій групи кишкової палички (БГКП), плісняві гриби та дріжджі. Сповільнений розвиток мікрофлори кремів можна пояснити наявністю в журавлиному пюре: бензойної кислоти, що володіє антимікробною дією; сорбінової кислоти, що підсилює дію бензойної кислоти; пектинових речовин та клітковини, які зв'язують вільну вологу у кремах та знижують показник активності води; поліфенольних з'єднань, флаваноїдів, каротиноїдів; органічних кислот, які збільшують активну кислотність кремів, що перешкоджає активному розмноженню мікроорганізмів.

**Висновки.** На підставі досліджень можна зробити висновки о доцільності застосування пюре з журавлини при виробництві оздоблювальних напівфабрикатів подовженого терміну придатності, з підвищеною харчовою цінністю.

**Література** Сарычева З. А. Дикорастущие лекарственные и пищевые растения Украины / З. А. Сарычева.- Киев.: Фитон, 2005. – 147с.



## 10. Дослідження втрати вітамінів у продуктах для дитячого харчування в процесі зберігання

Крістіна Белінська, Наталія Фалендиш

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Характерною рисою для вітамінів є їх руйнування при тривалому зберіганні харчових продуктів. Оскільки сухі продукти для дитячого харчування мають тривалий термін зберігання, то збереження в них вітамінів протягом усього періоду придатності є досить важливим питанням.

**Матеріали та методи.** Для дослідження було взято дитячі сухі молочні суміші початкові на основі кобилячого молока (Суміш Ligans 1) та на основі овечого молока (Agnus 1), а також молочно-круп'яні каші з рисовим, гречаним та кукурудзяним борошном. Дослідження по визначенню масової частки вітамінів у сухих сумішах та молочно-круп'яних кашах проводилися після 6-ти та 12-ти місяців зберігання у герметично закритій тарі без доступу світла та повітря при кімнатній температурі.

Визначення вмісту вітамінів у дитячих продуктах проводили ангідрометодом на спектрофотометрі СФ-26, флюорометричним методом на флюорометрі ЭФ-3М, методом тонкошарової хроматографії та за допомогою фотоелектроколориметра.

**Результати.** Результати дослідження приведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Втрати вітамінів у дитячих продуктах протягом 12 міс зберігання

Вітаміни	Втрати вітамінів, %				
	Суміш Ligans 1	Суміш Agnus 1	Молочно-круп'яна каша з рисовим борошном	Молочно-круп'яна каша з гречаним борошном	Молочно-круп'яна каша з кукурудзяним борошном
А (мкг)	10,0	9,5	11,0	10,0	12,0
D (мкг)	1,8	2,2	2,0	2,0	2,4
Е (мг)	2,0	2,2	2,0	2,0	2,4
В <sub>1</sub> (мкг)	0,3	0,7	0,6	1,0	0,7
В <sub>2</sub> (мкг)	6,0	6,6	8,0	5,0	6,0
В <sub>3</sub> (мкг)	-	-	-	-	-
В <sub>5</sub> (мкг)	-	-	-	-	-
В <sub>6</sub> (мкг)	9,0	7,2	12,0	12,0	11,0
В <sub>7</sub> (мкг)	4,0	5,0	5,5	4,8	5,0
В <sub>9</sub> (мкг)	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0
В <sub>12</sub> (мкг)	11,0	11,5	12,0	10,0	10,5
С (мг)	1,0	2,0	1,3	1,4	1,7
Холін, мг	-	-	-	-	-

Результати свідчать про те, що такі вітаміни як нікотинова кислота, пантотенова кислота та холін повністю зберігаються після 12-ти місяців зберігання. Найбільші втрати (9,0-12,0%) зазнають вітаміни А, В<sub>6</sub> та В<sub>12</sub>. Слід зазначити, що втрати вітамінів у молочно-круп'яних кашах дещо більші, ніж у сухих сумішах, приготованих без борошняної сировини.

**Висновок.** Загалом отримані дані свідчать, що дані сухі продукти добре зберігають вітамінний склад і будуть забезпечувати потребу організму у вітамінах до кінця терміну зберігання.

## 11. Особливості процесу клейстеризації екструдованих видів крохмалю

Віталій Пічкур, Володимир Ковбаса

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** крохмаль відіграє вирішальну роль у визначенні структури багатьох харчових продуктів, досить важливої як для споживача, так і для виробників. Структура – це найважливіший фактор, який регулює смакові якості більшої частини харчових продуктів. Бажану структуру системи, яку утворює крохмаль, отримують в результаті змін крохмалю під час і після гідротермічної обробки. Хоча ці зміни мають однаковий характер для екструдованих зразків крохмалю, проте температура при якій вони виникають залежить від виду крохмалю, попереднього оброблення, (в нашому випадку екструзії), наявності додаткових речовин в водному середовищі.

**Матеріали і методи.** Для дослідження проходження процесу клейстеризації на амілографі «Брабендера» були проведені дослідження водних дисперсій нативних зразків крохмалю та їх екструдатів. Для визначення готували 5 % дисперсні суміші дистилату з дослідними зразками крохмалю (в перерахунку на суху речовину). Нагрівання дисперсії проводили зі швидкістю 1°C/хв.

**Результати.** При аналізі амілографічних кривих для всіх колоїдних розчинів екструдатів дослідних зразків крохмалю спостерігається подібність характеру зміни в'язкості в процесі нагрівання.

Найбільші значення в'язкості для усіх екструдованих зразків крохмалю спостерігаються на самому початку процесу визначення, де температура найнижча і складає 20-22 °С. При поступовому нагріванні та темперуванні системи відбувається зменшення в'язкості дисперсій, що корелює з показниками розчинності та здатності до набухання [1]. Для нативних зразків охолодження клейстерів супроводжується підвищенням в'язкості, що пояснюється процесами структуроутворення (ретроградацією) окремих залишків крохмальних полімерів.

Принципові відмінності між зерновими та коренеплідними зразками екструдованих видів крохмалю є температурні межі в яких фіксуються основні зміни в'язкості. Для коренеплідних зразків екструдованого крохмалю зниження в'язкості зі зростанням температури відбувається значно швидше і сягає меж максимуму при температурі 25 °С, для зернових зразків екструдованого крохмалю максимальне зниження в'язкості відбувається при температурі 48 °С.

**Висновки.** З даних аналізу можна зробити висновок, що в ході екструзійного оброблення картопляний та тапіоковий крохмаль повністю піддається процесам клейстеризації та деструкції за рахунок меншої кристалічності структури нативних зерен в порівнянні зразками екструдованого кукурудзяного та пшеничного видів крохмалю, які містять в своєму складі залишки нативної структури зерен, що не були пошкоджені в процесі екструзії та будуть зумовлювати основні відмінності технологічних показників.

### Література

1. Жушман, А. Н. Модифицированные крахмалы / А. И. Жушман. – М. : Пищепромиздат, 2007. – 236 с.

## 12. Використання екстрактів фіточаїв при виробництві льодяникової карамелі

Любов Мазур, Світлана Савчук, Антонелла Дорохович  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Для збагачення льодяникової карамелі функціональними інгредієнтами було використано екстракти фіточаїв «Шлунковий», «Нирковий», «Здоров'я печінки», «Заспокійливий». До складу екстрактів входять комплексні збори лікарських трав, використання яких надасть карамелі певних фізіологічних властивостей і підвищить її харчову цінність.

**Матеріали і методи.** Використовували фіточаї зі зборів лікарських трав різного роду фізіологічної дії. Кінематичну в'язкість екстрактів визначали за допомогою каплярного віскозиметра, динамічну в'язкість розраховували з урахуванням густини розчинів. Поверхневий натяг визначали сталагмометричним методом.

**Результати.** За класичної рецептури приготування льодяникової карамелі до її складу входить цукор, патока, лимонна кислота і вода. Нами було вирішено замінити воду екстрактом збору лікарських трав. Така заміна не лише розширить асортимент льодяникової карамелі, але й підвищить її фізіологічну цінність. Приготування екстрактів розглядали з точки зору системного підходу (рис. 1).



Рис. 1 Підсистема приготування екстракту

Де  $h_1$  і  $h_2$  – якість води і сухого порошку фіточаю;  $X_1, X_2$  – кількість води і сухого фіточаю,  $X_3$  – температура екстрагування,  $X_4$  – тривалість екстрагування,  $X_5$  – ступінь подрібнення сухого чаю;  $Y_1$  – вміст сухих речовин екстракту,  $Y_2$  – температура екстракту,  $Y_3$  – оптична густина екстракту. Була проведена оптимізація процесу екстрагування. В таблиці 1 наведено

фактори та інтервал варіювання.

Таблиця 1 – Фактори оптимізації та інтервали їх варіювання

Фактор оптимізації	Нижній рівень, $X_i^+$	Верхній рівень, $X_i^-$	Нульовий рівень, $X_0$
Кількість сухого фіточаю, $X_1$ , г	5	15	10
Температура екстрагування, $X_2$ , °C	50	90	70
Тривалість екстрагування, $X_3$ , хв	20	40	30

Оптимізацію процесу екстрагування проводили за параметром  $Y_1$  – вміст сухих речовин екстракту:

$$Y = f(h_1, h_2, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) \rightarrow \max$$

Була визначена кінематична в'язкість розчинів за різної температури в діапазоні 20–70 °C. За контроль було прийнято дистильовану воду. Зі зростанням температури кінематична в'язкість знижується. Визначена динамічна в'язкість розчинів з урахуванням кінематичної в'язкості і густини розчинів, також було визначено поверхневий натяг.

На виготовлених екстрактах готували карамель і визначали її структурно-механічний показник – розтікання.

**Висновок.** Для отримання екстрактів високої якості необхідно враховувати не лише кількість сухого чаю, але й температуру і тривалість екстрагування, проте вміст фіточаїв різний, тому це впливає на в'язкість і поверхневий натяг екстрактів і, в подальшому, на структурно – механічні показники карамельної маси.

### 13. Удосконалення технології формованих картопляних чипсів

Аліна Ковтун, Володимир Ковбаса

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** В даний час в Україні і за кордоном приділяється велика увага вдосконаленню технологічних процесів і розширенню асортименту продуктів харчування. Сучасний ритм життя людей не стоїть на місці і тому впровадження нових продуктів та вдосконалення вже існуючих на сьогодні є актуальним. В покращенні забезпечення населення продуктами харчування важлива роль належить харчоконцентратній галузі харчової промисловості. Серед молоді особливим попитом користуються чипси які на сьогоднішній час в Україні виробляються в основному зі свіжої картоплі, і мають різні смакові властивості. Натомість, чипси з сухого картопляного поре на ринку України майже не представлено.

Як відомо чипси мають суттєвий недолік – великий вміст жиру та легкозасвоюваних вуглеводів, що не є оптимальним для дієтології. Тому науковці приділяють все більше уваги попередньому обробленню клубнів картоплі з заміною соняшникової та пальмової олії для фритюру на олію збагачену мікро-і макроелементами та ненасиченими жирними кислотами  $\omega$ -3 і  $\omega$ -6, адже значне споживання калорійної продукції викликає ожиріння і серцеві захворювання.

Особливе місце в раціональному харчуванні людини відводиться незасвоюваним вуглеводам, тобто структурним полісахаридам рослинного походження – харчовим волокнам. Збагачення формованих картопляних чипсів харчовими волокнами можливе за рахунок введення в рецептуру нетрадиційної сировини з високим вмістом харчових волокон або використання концентратів харчових волокон, попередньо виділених із злакових культур, вторинних продуктів переробки сировини рослинного походження, нетрадиційної рослинної сировини, які є біологічно активною добавкою та володіють радіопротекторними та профілактичними властивостями.

**Матеріали і методи досліджень.** Для досліджень нами було обрано картопляну крупку фірми Vikrampur Potato Flakes Ind.Ltd Dhanmondi 120 Dhala Bangladesch, ТОВ «Лейпурін» висівки ячменя, жита та жмих харчовий з гарбузового насіння фірми «Агросільпром» ТУ 15.8-24239651-007/2007, оскільки ця сировина досить поширена на території України та містить в собі велику кількість вітамінів, мінералів, мікро- та макроелементів. Проводили дослідження тістового напівфабрикату та готових виробів при введенні в суху картопляну крупку ячмінних, житніх висівок та жмиху з гарбузового насіння у кількості 1-5% до маси сухої картопляної крупки. Дану масу змішували з іншими рецептурними компонентами в які потім додавали підготовлену гарячу воду температурою 60 °С при якій формується тістова маса з оптимальними структурно-механічними показниками.

**Результати.** Встановлено, що зі збільшенням дозування внесеної добавки спостерігалися зміни забарвлення тістового напівфабрикату та готового виробу (від світло-жовтого до сірого), а також змінювалися органолептичні показники готових виробів. Найкращими виявилися зразки формованих чипсів з вмістом висівок 2-3%, оскільки при цій кількості висівок зберігаються найкращі органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні показники.

**Висновки.** В умовах міні-виробництва проведено дослідження можливості використання харчових волокон у виробництві формованих картопляних чипсів. Підбрано оптимальний відсоток заміни основної сировини, що дає можливість урізноманітнити асортимент формованих картопляних чипсів, а також збагатити вироби важливими життєво необхідними нутрієнтами, що містяться в харчових волокнах.

#### 14. Способи поліпшення функціональних властивостей круп'яних виробів

Перебейнос Павло, Лакоснік Іван, Мамченко Людмила  
*Київський кооперативний інститут бізнесу і права*

**Вступ.** Одним з основних постачальників енергії для організму людини є вуглеводи, джерелами яких служать хлібобулочні, макаронні, круп'яні вироби. Більшість розроблених функціональних продуктів харчування відносяться до даних груп продуктів.

**Матеріали та методи.** У роботі використані стандартні методи порівняльного аналізу та систематизації наукової інформації, результати яких оброблялися з використанням програмних продуктів Microsoft Office і Microsoft Excel 2010.

**Результати.** Масові обстеження, що проводяться при вивченні раціону харчування населення України свідчать про значні його порушення, в тому числі надмірне споживання тваринних жирів, нестача повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, харчових волокон, дефіцит вітамінів, мінеральних речовин, особливо кальцію, заліза, селена, йоду. Вирішити ці проблеми можливо шляхом розробки технологій функціональних харчових продуктів. Перспективною сировиною для подальшого виробництва функціональних продуктів в громадському харчуванні є круп'яні вироби, зокрема каші, продукти з льяного насіння, морські водорості та продукти їх переробки.

Каші містять велику кількість незамінних амінокислот, вуглеводів, у тому числі харчових волокон, рослинних жирів, вітамінів і мікроелементів. Харчова і біологічна цінність каш нерівномірна. Великий вплив на зміну харчової цінності каш здійснюють способи виробництва круп та режими і умови технологічної обробки під час варіння. Так, термічна обробка, розварювання і подрібнення круп покращують якість їх засвоєння, а, отже, і їх харчову цінність. Основними завданнями у виробництві круп є їх збагачення біологічно активними компонентами або ж збереження їх природних якостей і зменшення тривалості варіння.

Морські водорості, такі як ламінарія, широко використовуються при виробництві харчових продуктів. Так, наприклад, для збагачення хліба і кондитерських виробів мікроелементами і вітамінами в борошно додають порошок ламінарії в кількості 2-3%, при виробництві кондитерських виробів близько 1%, а борошняних виробів з начинкою біля 1-5 %. Але в процесі термічної обробки сировини і харчових продуктів втрачається приблизно 30-50% йоду, що необхідно враховувати при розробці рецептур. Використання ламінарії також сприяє прояві синергізму йоду і селену, яким багата, наприклад, гречана крупа.

Продукти з льяного насіння все ширше використовуються в харчуванні населення в усьому світі. Наші попередні спостереження довели, що поряд з використанням льяної олії, доцільно збагачувати хлібобулочні вироби насінням льону, як джерелом рослинного білка і клітковини. Льяна каша зменшує залежність від ін'єкцій інсуліну для хворих на діабет.

**Висновки.** Узагальнюючи дані інформаційно-патентного пошуку та огляду літератури можна зробити висновок, що розробка нових технологій кулінарної продукції з використанням виробів з круп, морських водоростей (ламінарії), продуктів їх переробки, а також нетрадиційної рослинної сировини (продукти із льяного насіння) є перспективним напрямком.

## 15. Арахіс – перспективне джерело підвищеної харчової цінності коекструзійних продуктів

Ірина Ратушна, Олександр Бур'ян, Олена Запотоцька  
Національний університет харчових технологій

Людмила Фоницька

*Вінницька харчосмакова фабрика*

**Вступ.** Проблеми “харчування і здоров'я” та “харчування і хвороби” тісно взаємопов'язані. Світові виробники сухих сніданків позиціонують їх як продукт ідеальний для прихильників здорового способу життя та наполегливо рекомендують дітям. Нажаль, доводиться констатувати суттєві відхилення вмісту та співвідношення основних нутрієнтів та інших незамінних факторів харчування у складі цих продуктів від вимог нутриціології. При значному вмісті вуглеводів відмічається дефіцит білка, вітамінів, мінеральних речовин і харчових волокон.

**Матеріали та методи.** Сировина, яка використовувалась в процесі виробництва корпусу для сухих сніданків відповідала вимогам нормативно-технічної документації: ядра бобів арахісу, крупа рисова, крупа кукурудзяна, крупа пшенична, крупи вівсяні, сіль поварена харчова кам'яна. Використовувались органолептичні, фізико-хімічні та інструментальні методи оцінки сировини та готових виробів.

**Результати.** Проведене дослідження амінокислотного складу арахісу, як джерела збагачення поживними речовинами коекструзійних продуктів. Оскільки дані представлені в основному тільки у застарілих джерелах і вони потребують порівняння, оскільки умови культивування, запас поживних речовин, вміст вологи у ґрунті, температура, відносна вологість повітря при зберіганні арахісу могли дещо змінитися, що в свою чергу відображається на хімічному складі продукту.

Технологія виробництва полягала в підготовці сировини, дозуванні і змішуванні компонентів рецептури, екструзуванні та заповненні начинкою, сушінні отриманого продукту та пакуванні.

Додавали в рецептуру боби арахісу у кількості 9,12 і 15% в рецептурну суміш, шляхом заміни кукурудзяної крупи, яка має найнижчий скор по лізину.

На основі проведеної органолептичної оцінки робимо висновок про доцільність використання бобів арахісу в кількості 9% і 12%. Дане дозування в коекструзійних продуктах не погіршує органолептичні показники. Для оцінки ступеня покращення харчової цінності продукту проводили розрахунок амінокислотного скору розроблених композицій.

Лімітуючою кислотою в отриманих зразках є лізин (55,7%), внесення 9% арахісу покращує скор на 18,3%, внесення 12% покращує на 21,3%, а внесення 15% - на 25,6%. Збільшується вміст амінокислоти треоніна, а саме скор збільшується на 7,6% (додавання 9%), на 8,9 (додавання 12%) або на 10,6% при додаванні 15%. Дещо зменшується вміст амінокислот метіоніна і цистина. Загальний вміст білка зростає на 1,6% (9% арахісу), при внесенні 12% арахісу на 1,9%, а при додаванні 15% - на 2,4%.

Внесення в рецептуру бобів арахісу підвищує харчову цінність продукту за рахунок збільшення кількості білка і більш збалансованого вмісту незамінних амінокислот, про що свідчить розрахований амінокислотний скор зразків досліджуваних виробів.

**Висновки:** Розроблені коекструзійні продукти характеризуються підвищеним вмістом білка, високими органолептичними властивостями. Рекомендовано дозування бобів арахісу в кількості 9% і 12% в даних продуктах для покращення їх харчової цінності.

## 16. Порівняльна характеристика параметрів фруктових гелів з використанням різних гелеутворювачів

Аліна Варчук, Ніна Райчук, Олена Подобій  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** В даний час широкого поширення набули структуровані продукти, які легко засвоюються і за рахунок можливості включення до їх складу різноманітних інгредієнтів дозволяють розширити асортимент харчової продукції підвищеної біологічної цінності. Гелева продукція основана на концепції утворення суспензії життєво важливих речовин, які готові до засвоєння організмом, завдяки знаходженню в мікросередовищі гелю. Визначення структурної в'язкості, ступеню тиксотропності дозволяє об'єктивно оцінити якість розроблюваного гелевого продукту.

**Матеріали і методи.** В якості об'єктів дослідження нами були обрані камідь рожкового дерева, камідь ксантану, гуарова камідь, карагінан та фруктове пюре. Метою роботи було порівняльне вивчення основних реологічних параметрів гелевих продуктів з вибраними гелеутворювачами.

Для досліджень реологічних характеристик нами були приготовлені фруктові гелі з каміддю ксантану, каміддю рожкового дерева, карагінану та гуаровою камеддю. У фруктове пюре додавали відповідний гідроколоїд, залишали на 40хв для набухання, підігрівали до 60°C після чого охолоджували до утворення гелю.

В результаті отримували непрозорі гелі темно малинового кольору.

Реологічні дослідження проводили за допомогою приладу «Реотест 2».

**Результати та їх обговорення.** Вивчено вплив природи гелеутворювача на в'язкість колоїдних розчинів, граничне напруження зсуву та величину структурно-механічних характеристик за даними реологічних досліджень. За органолептичними властивостями найбільшу відповідність необхідним вимогам мали гелі з використанням камеді ксантану та гуару: мали більш однорідну структуру, без комків і не розшаровувалися з часом, тобто у них відсутнє явище синерезису.

Найбільше значення величини максимальної в'язкості, що відповідає практично незруйнованій системі, характерне для зразків пюре із каміддю ксантану і складає 94,4 Па·с. Найменше значення величини мінімальної в'язкості, що відповідає практично зруйнованій системі, характерне для зразка пюре із камеддю гуару і складає 1,08 Па·с. Найбільша аномалія в'язкості характерна для системи пюре із камеддю ксантану і складає 93.24 Па·с. Величина  $P_{k1}$  свідчить, що зразки пюре із каміддю рожкового дерева можна віднести до псевдо пластичної рідини ( $P_k=0$ ), інші зразки є структурованими твердоподібними тілами ( $P_k>0$ ). Найбільша динамічна межа здатності до течії спостерігалась у зразків із каміддю рожка. Зразки з каміддю ксантану мають найвищу в'язкість та міцність, тобто утворюють міцні гелеві основи, що забезпечують утворення міцного структурного каркасу. Зразки з камеддю рожка мають найнижчу в'язкість та міцність, тобто утворюють слабкі гелеві основи. Показник  $P_{k1}/P_{k2}$ , що характеризує міцність структурних зв'язків у системі з ксантаном.

### **Висновок.**

Порівняння одержаних результатів по визначенню реологічних параметрів гелевих основ з фруктовим пюре при використанні різних гелеутворювачів показало, що найбільш доцільним є їх приготування з каміддю ксантану.

## 17. Дослідження впливу комбінації желатину різної модифікації та гуміарабіку на консистенцію корпусів цукерок на основі цукрової помади

Катерина Антоненко, Ольга Вайсеро, Олена Кохан  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Зараз серед цукристих кондитерських виробів широкою популярністю користується продукція, що має жувальну текстуру. Це різноманітна жувальна карамель, цукерки з желейними корпусами, маршмелу. Жувальна текстура цих виробів зумовлена використанням різних комбінацій драглеутворюючих речовин, однією з яких є желатин. Метою досліджень є встановлення можливості отримання оригінальної (жувальної) структури помадних цукерок з використанням комбінації желатину різної модифікації та гуміарабіку; дослідження впливу гідроколідів на параметри процесу структуроутворення цукерок в силіконових формах та збереження якості виробів під час їх зберігання.

**Матеріали і методи.** В ході дослідження застосовували гідроколіди: желатин лужної та кислотної модифікації та гуміарабік. Об'єктами досліджень були зразки цукерок на основі цукрової помади. Фізико-хімічні, структурно-механічні та органолептичні показники якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів визначали загальноприйнятими методами.

**Результати.** Проведені дослідження показали, що при використанні желатину різної модифікації отримувалися вироби з різною ступінню пружності. Більша пружність виробів спостерігалася у зразках з желатином, що був отриманий лужною модифікацією. Але при застосуванні лише желатину при виробництві помадних цукерок з жувальним ефектом, спостерігається старіння желатинового драглю і ущільнення консистенції виробів, яке відбувається за рахунок видалення вологи з виробів під час зберігання. Це дещо погіршує органолептичні показники виробів, бо частково втрачається їх жувальний ефект. З метою запобігання цього явища дослідили можливість застосування комбінації желатину та гідроколідів гуміарабіку для збереження жувальної структури цукерок на основі цукрової помади під час зберігання виробів. Також встановили можливість формування таких виробів в безкροхмальні форми.

Встановлено, що структуроутворення корпусів в безкροхмальних формах відбувалося інтенсивніше при вистоюванні за низьких температур (6-10°C). Спостерігалася невелика адгезія цукеркової маси з желатином до матеріалу форм і позитивний вплив гуміарабіку, додавання якого до рецептури жувальних цукерок знижувало це явище.

На основі досліджень структурно-механічних показників виробів визначено раціональне дозування комбінації гідроколідів та раціональний гідромодуль при приготуванні їх розчинів. Встановлено позитивний вплив гуміарабіку на збереження жувальної текстури виробів під час їх зберігання.

**Висновок.** Проведені дослідження показали, що для отримання помадних цукерок з жувальною текстурою доцільно використовувати комбінацію желатину з гуміарабіком і ці вироби можна формувати в безкροхмальні форми.

### Література

МакКенна Б. Структура и текстура пищевых продуктов. Продукты эмульсионной природы /Б.М. МакКенна (под ред.); пер. с англ. под науч. ред. к.т.н. Ю. Г. Базарновой - СПб.: ИД «Профессия», 2008. – 480 с.



## 18. Дослідження впливу ферментного препарату на основі активованої фосфоліпідами бактеріальної протеази «Альфамальт БК 5020» на структурно-механічні властивості тіста для листового печива

Тарас Маршалок, Ольга Дзигар, Віра Оболкіна  
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Підвищений попит у споживачів викликає печиво з листового тіста з крихкою, шаруватою структурою. При виробництві листового печива одним з основних процесів є приготування тіста. При застосуванні борошна з високим вмістом клітковини рекомендується підвищувати масову частку вологи при замісі тіста, це призводить до того, що тісто стає занадто пружним. Однією з можливостей регулювання структурно-механічних властивостей листового тіста є застосування ферментних препаратів протеолітичної дії.

Метою проведених досліджень було визначення впливу ферментного препарату на основі активованої фосфоліпідами бактеріальної протеази «Альфамальт БК 5020» на структурно-механічні властивості тіста для листового печива.

**Матеріали і методи.** При проведенні досліджень було обрано пшеничне борошно вищого сорту з наступними показниками якості: кількість сирової клейковини – 28 %, індекс ВДК – 54 од. приладу, крупнота помелу – 0,4-0,5 мм. Досліджували вплив ферментного препарату «Альфамальт БК 5020» на кількість та якість клейковини та її гідратаційну здатність. Тісто готували за допомогою лабораторної тістомісильної машини. Структурно-механічні властивості тіста визначали за допомогою прибору «Структурометр СТ-1».

**Результати.** Структурно-механічні властивості тіста залежать від стану білково - протеїназного комплексу пшеничного борошна. Визначено, що додавання ферментного препарату протеолітичної дії «Альфамальт БК 5020» суттєво впливає на показники якості клейковини пшеничного борошна (табл. 1).

Таблиця 1. Характеристика клейковини пшеничного борошна з додаванням ферментного препарату протеолітичної дії «Альфамальт БК 5020»

Показники пшеничного борошна	якості	Зразок		
		1	2	3
		Кількість ферменту до маси борошна, %		
		0,01	0,03	0,05
ВДК, од. приладу		91,6	115,1	133,8
Еластичність		добра	середня	погана
Розтяжність, см		8	23	>30
Маса клейковини, г		26,56	22,10	10

При додаванні ферментного препарату «Альфамальт БК 5020» у кількості від 0,01 до 0,03 % до маси борошна зменшувалася гранична напруга зсуву листового тіста, збільшувалася пластичність.

**Висновки.** Застосування ферментного препарату на основі активованої фосфоліпідами бактеріальної протеази «Альфамальт БК 5020» сприятиме зменшенню часу замісу тіста, покращує структурно-механічні властивості, дозволяє зменшити кількість води і, відповідно, енергію на її випаровування при термообробці.

### Література

1. Дункан, Мэнли Мучные кондитерские изделия. // Дункан, Мэнли. — С.— Петерб. : Издательство «Профессия», 2003. — 558 с.

## 19. Дослідження впливу кукурудзяного борошна та морквяного пюре на споживчі властивості здобного печива

Ірина Кононенко, Світлана Кияниця

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Целіакія - це спадкове захворювання, яке призводить до порушення травлення внаслідок пошкодження ворсинок тонкого кишківника деякими харчовими продуктами, які мають у своєму складі певний вид білку злаків - глютену (клейковину).

Розширення асортименту та підвищення споживчих властивостей борошняних кондитерських виробів за рахунок сировини, яка здатна повністю замінити пшеничне борошно є актуальним. Одним з можливих напрямків вирішення цієї проблеми є залучення до використання кукурудзяного борошна. [1,2].

**Матеріали і методи.** Під час проведення досліджень використовували кукурудзяне борошно, морквяне пюре. Фізико-хімічні, структурно-механічні показники сировини, і напівфабрикатів визначали загальноприйнятими та спеціальними методами.

**Результати.** Вживання кукурудзи виявляє очищаючу дію на організм людини: продукти переробки кукурудзи виводять радіонукліди, токсини, що накопичилися в клітинах організму, шлаки. Велика кількість антиоксидантів в кукурудзяному борошні запобігає передчасному старінню, є хорошою профілактикою онкології та хвороб серця. У кукурудзяному борошні містяться цукри, вітаміни групи В, вітаміни РР, мінеральні солі калію, заліза, фосфору, кальцію, магнію, каротину, крохмалю.

До перспективної нетрадиційної сировини, яка має підвищену біологічну цінність, відноситься овочеve пюре, а саме морквяне. Харчові волокна та пектин, що містяться в морквяному пюре є вологоутримуючими агентами. Крім того морквяне пюре - це джерело вуглеводів, біологічно активних речовин і мінеральних сполук.

Для визначення оптимального дозування рецептурних компонентів (кукурудзяного борошна та морквяного пюре) були проведені дослідження їх впливу на структурно - механічні властивості напівфабрикатів і готових виробів. На підставі експериментальних даних був зроблений висновок, що оптимальне дозування морквяного пюре під час виробництва здобного печива становить 10 - 15 %, а часткова заміна кукурудзяного борошна завареним крохмалем у кількості 10% покращує структуру тіста, готові вироби мають кращі органолептичні показники.

**Висновки.** Застосування кукурудзяного борошна та морквяного пюре доцільно використовувати для виготовлення безглютенового печива дієтичного споживання, що дозволяє отримати крихку структуру виробів, поліпшити органолептичні показники, підвищити харчову та біологічну цінність здобного печива.

### Література

1. Гулавский, В.Т. Безглютеновые функциональные продукты питания / В.Т. Гулавский // Научно – виробничий журнал Зернові продукти і комбікорми. – 2011. - №3(43). – С. 14-15.

New technologies and ingredients provide better options for gluten free eating / Institute of food technologist Chicago. – Режим доступу: <http://www.ift.org/newsroom/news-releases/2013/july/17/new-technology-gluten-free.aspx>

## 20. Використання концентрату сироваткових білків при розробленні цукерок для харчування спортсменів

Яна Кочерга, Олена Кохан

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Спорт відіграє важливу роль у формуванні здорової, сильної, вольової людини, яка володіє високою працездатністю, активним і творчим довголіттям. Швидке відновлення енерговитрат і нутриціологічного статусу спортсмена тільки за рахунок звичайних раціонів харчування неможливо, тому що потребує значного збільшення об'єму споживання харчів, перевищуючого функціональні можливості організму людини переварити та асимілювати таку кількість їжі. Накопичений вітчизняний і закордонний досвід переконливо свідчить, що найбільш ефективнішим шляхом корекції харчування спортсменів являється розробка й створення продуктів, збагачених недостатніми нутрієнтами, як правило, із природної сировини, які дозволять підтримувати або швидко відновлювати кондиції спортсмена, забезпечити його необхідними нутрієнтами при незначних об'ємах споживання. Метою науково-дослідної роботи було дослідження можливості оптимізації рецептури збивних цукерок важкого типу з покращеною харчовою цінністю, за рахунок правильного підбору та застосування високобілкової сировини.

**Матеріали і методи.** В ході дослідження застосовували сухий яечний білок, желатин та концентрат сироваткових білків сухий з вмістом білку 65%, отриманий ультрафільтрацією. Об'єктами досліджень були зразки збивних цукерок важкого типу. Фізико-хімічні, структурно-механічні та органолептичні показники якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів визначали загальноприйнятими методами.

**Результати.** Були проведені дослідження основних технологічних властивостей сухого концентрату сироваткових білків, які показали можливість його використання в технології збивних цукерок важкого типу. Був визначений раціональний гідромодуль для відновлення сухого концентрату сироваткових білків, його піноутворююча здатність та стійкість піни, що утворилася. Також була досліджена комбінація концентрату сироваткових білків та гідроколоїду тваринного походження – желатину для заміни яєчного білку в рецептурі збивних цукерок типу нуги. Желатин виступав в якості піноутворювача та стабілізатора піноподібної структури цукеркової маси. Дослідивши зміну основних фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей цукеркових мас, було встановлене раціональне дозування концентрату сироваткових білків та желатину.

В запропонованих зразках цукерок передбачено внесення концентрату сироваткових білків як у відновленому, так і в сухому вигляді, що дозволило збільшити вміст білкової складової в готових виробках. В отриманих зразках цукерок були визначені основні органолептичні та фізико-хімічні показники цукерок, що зазначаються в національному стандарті.

**Висновок.** Проведений комплекс досліджень показав можливість та доцільність використання концентрату сироваткових білків як технологічної добавки та білоквмісного інгредієнту, що дозволяє отримати цукерки високої якості та покращеної харчової цінності і можуть бути рекомендовані для спортивного харчування.

### **Література**

1. Романчук, О. П. Харчування спортсменів та гігієнічні вимоги до спортивних споруд : метод. посіб. / О. П. Романчук, К. В. Дроздова. – Одеса : Букаєв Вадим Вікторович, 2009. – 52 с.

## 21. Дослідження впливу житнього борошна та солоду на споживчі властивості здобного печива

Юлія Кульбачна, Світлана Кияниця  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Сучасні тенденції до споживання продуктів зі зниженою калорійністю і підвищеною харчовою цінністю вимагають інноваційних рішень при створенні нового асортименту кондитерських виробів. Споживчі властивості кондитерських виробів залежать від якості рецептурних компонентів, їх хімічного складу, технологічних властивостей. Тому, одним з пріоритетних напрямків під час створення інноваційних технологій є застосування нових видів нетрадиційної сировини.

**Матеріали і методи.** Під час проведення досліджень використовували житнє борошно та солод. Фізико-хімічні, структурно-механічні показники сировини, і напівфабрикатів визначали загальноприйнятими та спеціальними методами.

**Результати.** Жито - це по-справжньому цілющий продукт. У житі міститься велика кількість вітамінів і мікроелементів, незамінних амінокислот, у тому числі лізин, треонін і валін, які стимулюють в організмі людини білковий обмін. Вироби з житнього борошна виводять солі, токсини і шлаки з організму і, таким чином, перешкоджають виникненню багатьох захворювань. При цьому калорійність житнього борошна нижче, ніж пшеничного. Поліненасичені жирні кислоти Омега-3 і Омега-6, що входять до складу житнього солоду разом з іншими компонентами сприяють зниженню рівня "шкідливого" холестерину в крові та запобігають відкладанню атеросклеротичних бляшок на стінках кровеносних судин. У житньому солоді знаходиться високий вміст вітаміну Е, що нормалізує рівень артеріального тиску і активно перешкоджає тромбоутворенню.

Для визначення оптимального дозування житнього борошна та солоду були проведені дослідження їх впливу на структурно - механічні та фізико-хімічні властивості напівфабрикатів і готових виробів. На підставі експериментальних даних був зроблений висновок, що оптимальне дозування житнього борошна становить 75 % та 25 % солоду.

**Висновки.** Аналітичний огляд наукових праць вітчизняних і зарубіжних авторів вказує на доцільність розроблення здобного печива з використанням житнього борошна та солоду. Така сировина призводить до зниження енергетичної цінності, покращення білкового, жирно кислотного, мінерального та вітамінного складу борошняних кондитерських виробів.

### **Література**

1. Оболкіна В. Застосування пшеничного солоду для виготовлення здобного печива / Ємельянова Н., Бондарчук О., Киселева О., Залевська Н., Кияниця С. // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2009. – № 5 (54). – С.28–30.

2. Давидович, О.Я. Нетрадиційні види борошна у кондитерському виробництві /О.Я. Давидович, Т.М. Лозова // Товарознавство та інновації. – 2011. – №3. С. 229-234.

## 22. Основні тенденції використання гідроколоїдів у харчоконцентратній галузі

Юлія Братусь, Віта Терлецька

*Національний університет харчових технологій*

Юрій Стахов

### *УКРОПТБАКАЛЕЯ*

**Вступ.** На сьогоднішній день в Україні представлений широкий асортимент харчоконцентратів в яких використовують різноманітні добавки, в тому числі гідроколоїди, які мають широкий спектр застосування, так як вони можуть регулювати реологічні та органолептичні властивості.

**Матеріали та методи.** В основу методологічної бази дослідження покладено методи наукового пізнання, системного підходу та узагальнення результатів наукових праць у даному напрямі. Інформаційною базою дослідження виступають роботи вітчизняних і зарубіжних вчених, статистичні матеріали, опубліковані в періодичних виданнях, тощо.

**Результати та обговорення.** В останні роки розширився асортимент харчових добавок, які мають істотний вплив на органолептичні та структурно-механічні властивості продуктів. Зазвичай, технологічні та функціональні добавки використовуються для збільшення терміну зберігання, підвищення харчової цінності, забезпечення та поліпшення необхідних функціональних властивостей, а також отримання оригінальної структури продукту.

Аналізуючи використання гідроколоїдів у харчоконцентратному виробництві, визначили, що останніми роками ці інгредієнти стали популярними в харчовій промисловості. Незважаючи на те, що їх концентрація в продуктах не перевищує 1%, вони впливають на текстурні та органолептичні властивості продуктів. Харчові добавки цієї групи представляють собою переважно натуральні (природні) речовини рослинного походження (пектини, агароїди, камеді), а також продукти фізичної, хімічної чи ферментативної модифікації природних об'єктів: модифіковані целюлози, модифіковані крохмалі, амідовані пектини і ін.

Під час аналізу встановили, що на властивості полісахаридних та білкових гелів, а також на процес їх драглеутворення впливають різні чинники, в тому числі молекулярна структура, молярна маса, концентрація розчинів, температура, тривалість гідратації, значення рН. Більшість натуральних гідроколоїдних стабілізаторів являють собою поліцукриди і полімери цукрових залишків. Виключенням є білки, желатин, казеїнати і деякі інші стабілізатори емульсій.

Гідроколоїди забезпечують отримання продуктів певної концентрації, поліпшують і зберігають їх структуру, позитивно впливають на відчуття смаку. Унікальна здатність утворювати гелі робить їх незамінними інгредієнтами у виробництві солодких страв, молочних, м'ясних, рибних продуктів, безалкогольних напоїв, хлібобулочних і кондитерських виробів.

**Висновки.** Отже гідроколоїди являються фізіологічно-функціональними інгредієнтами, які забезпечують нормальну роботу кишечника, знижують рівень холестерину, контролюють рівень цукру в крові, проявляють пребіотичний ефект, адсорбують жовчні кислоти, токсини, та взагалі позитивно впливають на здоров'я людини. Таким чином, введення полісахаридів природного походження до рецептур харчоконцентратів солодких страв сприятиме регулюванню їхньої структури, хімічного складу й калорійності та поліпшенню якості, що є предметом подальших досліджень.

## 23. Дослідження намоцунаності печива на основі кукурудзяного борошна для хворих на целіакію

Марія Віхоть, Оксана Бабіч

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** В останні роки, в зв'язку із вдосконаленням діагностичних методів, учені всього світу констатують збільшення захворюваності на целіакію, харчову непереносимість глютену, білкової складової пшениці, жита, ячменю. Американські вчені доводять, що захворювання на целіакію у популяції сягає до 1%, спеціалісти Європейських держав говорять, що на 1 виявлений випадок припадає від 7 до 10 невиявлених, хоча в Україні на офіційному обліку стоять декілька сотен осіб. Такі дані свідчать скоріше про недосконалий скринінг та недостатню увагу до даної проблеми у нашій країні, одже потреба в безглютенових виробах є достатньо високою.

**Матеріали і методи.** При дослідженні показників якостей безглютенового печива на основі кукурудзяного борошна вивчали намоцунаність печива цукрового «Кукурудзяне сонечко» та печива здобного «Жовтеньке», в яких використовувалося кукурудзяне борошно тонкого помелу. Для порівняльних характеристик було обрано цукрове печиво на основі пшеничного борошна «П'ятачки» та здобне печиво на основі пшеничного борошна «Листики».

**Результати.** Здебільшого целіакію діагностують у дітей молодшого віку. Намочунаність характеризує пористість виробів, в дитячому харчуванні даний показник має особливе значення, тому що печиво іноді використовують для приготування швидкого прикорму, розводячи його водою, або молоком. Чим вище показник намоцунаності печива, тим швидше і краще буде утворюватися прикорм, необхідної консистенції. Отримані показники намоцунаності печива цукрового та здобного на основі кукурудзяного та пшеничного борошна наведені у таблиці.

Таблиця - Намокаємість цукрового та здобного печива на основі кукурудзяного та пшеничного борошна

Показник	Печиво цукрове		Печиво здобне	
	Печиво на основі пшеничного борошна «П'ятачки»	Печиво на основі кукурудзяного борошна «Кукурудзяне сонечко»	Печиво на основі пшеничного борошна «Листики»	Печиво на основі кукурудзяного борошна «Жовтеньке»
Намокаємість, %	150	215	110	140

**Висновки.** Встановлено, що безглютенове печиво цукрове та здобне на основі кукурудзяного борошна має вищу намоцунаність у порівнянні з печивом на основі пшеничного борошна, одже воно має гарні товарні якості та може бути рекомендоване для споживання хворим на целіакію як в дорослому харчуванні так і в дитячому.

## 24. Інноваційні технології здобного печива оздоровчого призначення з додаванням борошна солоду вівса і пшениці

Ірина Сакун, Ангеліна Скрипко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Забезпечення конкурентоспроможності нового асортименту здобного печива можна досягнути оригінальними органолептичними властивостями виробів завдяки внесенню натуральних ароматизаторів – кориці, мускатного горіху, кардамону, імбиру; підвищенням харчової цінності, за рахунок збагачення фізіологічно-функціональними інгредієнтами – незамінними амінокислотами, есенціальними жирними кислотами, мінеральними речовинами, вітамінами, харчовими волокнами, пребіотиком гуміарабіком; зниженням вмісту жиру, цукру, калорійності та забезпеченням показників якості протягом гарантованого терміну зберігання.

**Матеріали і методи.** Під час проведення досліджень в якості матеріалів використовували борошно пшеничне та борошно з солоду вівса (БСВ) і борошно солоду пшениці (БСП), гуміарабік (ГА) «Fibregum» («Nexira», Франція).

Хімічний склад, фізико-хімічні, структурно-механічні показники сировини і напівфабрикатів визначили загальноприйнятими методами та спеціальними, а саме: визначення фракційного складу білка у дослідних зразках борошна за методом Леммлі; вміст глютену в БСВ та здобному печиві визначали імуноферментним аналізом (ІФА) методом R5 Мендеса.

**Результати.** На підставі досліджень розроблені рецептури та технологія здобного печива з додаванням БСВ та БСП і пребіотика ГА «Fibregum». Визначено, що вміст цукру знижено у печиві «Цілюще зернятко» на 18,3 %, «Зернова феєрія» на 19,2 %, «Сонячне мереживо» на 45 %, «Соло» на 65 %. Вміст жиру знижено у печиві «Цілюще зернятко» і «Зернова феєрія» на 27 %, «Сонячне мереживо» і «Соло» на 24 %, відповідно і калорійність у всіх перерахованих зразках знижена від 19 – 26 %. Доведено, що вміст моно- та поліненасичених жирних кислот збільшився в 6,3 – 15 рази; вміст вітамінів в 8 – 12 рази; вміст мінеральних речовин у 3,5 – 6,5 рази. Відносний показник ефективності технології склав 0,91 – 2,63. Дослідження показали, що вміст глютену у печиві «Зернова феєрія» становить 2,9 ppm (мг/кг), що дає підставу віднести до безглютенового здобного печива дієтичного споживання для людей, хворих на целиакію. Доведено, що завдяки внесенню гуміарабіка, який має антиоксидантні властивості, збільшенню у БСВ і БСП вітаміну Е та зменшенню у рецептурах кількості маргарину, термін придатності печива становить 4 місяці.

**Висновки.** За результатами досліджень розроблені рецептури і технології здобного печива, що дозволяють отримати вироби, які містять вітаміни, харчові волокна, мінеральні речовини понад 10 % добової норми фізіологічної потреби людини. Завдяки внесенню ГА «Fibregum» попереджаються процеси окислення, що надає можливість збільшити терміни зберігання. У печиві «Зернова феєрія» вміст глютену становив 2.9 ppm, тобто його можна віднести до безглютенового печива дієтичного призначення.

### Література

1. Патент 87154 UA, МПК А23G 3/ 34 (2006.01) Спосіб виробництва здобного печива «Цілюще зернятко» / Скрипко А. П., Оболкіна В. І., Кияниця С.Г.; заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій. – № u 201309462 ; заявл. 20.07.13; опубл. 27.01.14, Бюл. № 2, 2014 р.

**Section**

**5**

**Grain processing  
technology**

**Chairperson – professor Oleg Shapovalenko  
Secretary – Tetjana Trakalo**

**Секція**

**5**

**Технологія  
переробки зерна**

**Голова – професор Олег Шаповаленко  
Секретар – Тетяна Тракало**



## 1. Дослідження системи «вальцьовий верстат-ентолейтор дисмембратор»

Олена Єремєєва<sup>1</sup>, Євген Харченко<sup>2</sup>  
Уманський національний університет садівництва<sup>1</sup>  
Національний університет харчових технологій<sup>2</sup>

**Вступ.** В сортових помелах пшениці використовуються ентолейтори для додаткового подрібнення круподунстових продуктів. В останні роки набувають широкого розповсюдження ентолейтори-дисмембратори ЕСМ-1,5, які мають більшу ефективність подрібнення ніж класичні ентолейтори, тому є більш перспективними для сортових помелів пшениці. Ефективність роботи системи детально не вивчено хоч такі спроби були здійснено О. П. Верещинським [1].

**Матеріали та методи.** Дослідження добутку борошна у вальцьових верстатах та ентолейторах-дисмембраторах ЕСМ-1,5 проводили у виробничих умовах діючого підприємства, при цьому перероблялась пшениця із скловидністю 39 %. Зразки відбиралися до та після вальцьового верстат і ентолейтора-дисмембратора. Просіювалися на ситах: 27ПА-120, 33/36ПА, 41/43ПА, 49/52 ПА і будувалися залежності виходу окремих класів продуктів від загального добутку борошна вищого сорту.

**Результати.** На рисунку 1 наведено результати досліджень залежності виходу борошна після ентолейтора-дисмембратора ЕСМ-1,5 від добутку борошна у вальцьовому верстаті А1-БЗ-3Н трьох розмелювальних систем.

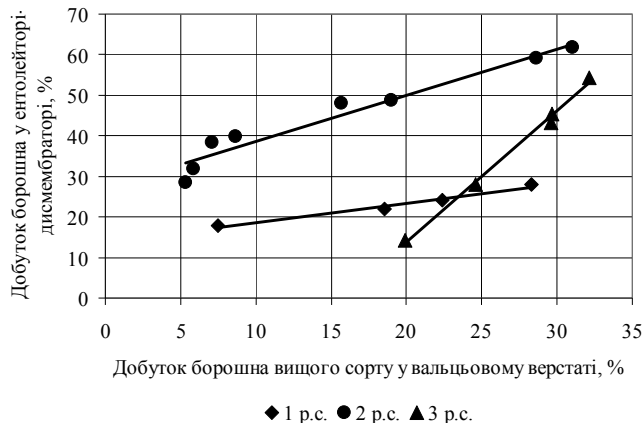


Рис. 1. Залежність виходу борошна вищого сорту в ентолейторі-дисмембраторі ЕСМ-1,5 від режиму подрібнення у вальцьовому верстаті А1-БЗ-3Н на перших трьох розмелювальних системах.

Як видно із даних рисунку із збільшенням загального добутку борошна у вальцьовому верстаті, вихід борошна в ентолейторі-дисмембраторі теж збільшується.

**Висновки.** Для отримання найбільшого виходу борошна в ентолейторах-дисмембраторах можна рекомендувати встановлювати режими подрібнення у вальцьових верстатах в межах 30 %.

### Література

1. Верещинський, О. П. Наукові основи і практика підвищення ефективності сортових хлібопекарських помелів пшениці. Дис. ... докт. техн. наук. — К.: НУХТ, 2013. — 388 с.

## 2. Історія розвитку борошномельного виробництва

Анна Москаленко, Микола Перегуда

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Борошно посідає перше місце серед продуктів переробки зерна різних культур; вона має виключно важливе значення у харчуванні людини, виробляється із застосуванням різноманітних логічних процесів, широко використовується в харчовій промисловості, громадському харчуванні і домашньому господарстві, тому й асортимент борошна є дуже великий.

**Матеріали і методи.** Досліджувалась історія розвитку борошномельного виробництва на основі історичних даних. Дані взяті з Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського, та з Центральної науково-технічної бібліотеки харчової і переробної промисловості України.

**Результати.** Водяні борошномельні млини виникли давно. Перші повідомлення про них сягають Понтійського царства, де близько 90 р. до н.е. вони існували в м. Кабірі та, можливо, в інших містах, в 60-40-х рр. до н.е. були занесені в Римську імперію й звідси поширилися по всій Європі, в тому числі й на територію проживання слов'янських племен. Перша документальна згадка про водяні млини на території України була у 1266р., коли галицький князь Лев Данилович видав землевласникам Тутенію і Монтеску грамоту на володіння селом Дуб'яновичі, землями та сінокосами біля нього та млином. Відомості про млини містилися й в більш ранніх документах, але вони, на жаль, не збереглися [1].

У слобідській Україні і при Дунаю в другій половині XVII століття нараховувалось 142 млини, з яких 49 належали монастирям. Але будівництво більш менш великих млинів почалося лише у міру виникнення великих міських поселень в царювання Петра I чи Катерини II. Техніка помелу зерна в першій половині XVIII століття залишалася майже первісною, зерно перетирали відразу і при першому ж проході через жорно отримували борошно; лише в окремих випадках відділяли незначну частину крупок, які очищали, а потім перемелювали в кращі сорти борошна. Руховою силою на цих млинах служили вода або вітер.

Помітну роль у зростанні продуктивності млинів відіграло впровадження (починаючи з кінця 60-х – початку 70-х років) вальцьового помелу замість жорнового. Млинарство стрімко розвивалося по всій Україні.

В цілому борошномельна промисловість у другій половині XIX ст. зазнала серйозних змін. Якщо у 1845 р. в європейській частині Російської імперії існувало тільки три парових млини, то у 1865 р. їх було вже 20, у 1875 – 58, а в 1885 – 141. А в 1900 р. на Україні було 363 мукомельні підприємства, на яких було зайнято 7744 робітники.

**Висновок.** Таким чином, за досить невеликий проміжок часу, розвиток борошномельної промисловості в Україні сформувався у велику ринкову промисловість і продовжував набирати масштабів. З розвитком технічного прогресу розпочалися корінні перетворення, які змінили застаріле натурально-господарське спрямування традиційного млинарського промислу.

### Література

1. Бурковський, В. А. Технологии зерноперерабатывающих производств / Бурковський В. А., Мерко А. И., Мельников Е. М. – М.: «Интеграфсервис» – 1999. – 472 с.

### 3. Хімічний склад пророщеного зерна пшениці

Інна Горбенко, Ігор Гапонюк

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Принципово новою складовою у традиційному процесі підготовки зерна злакових до перероблення є пророщування. Пророщування зерна використовують як один з методів підвищення його харчової цінності шляхом біологічної активації.

**Матеріали та методи.** Для дослідження було обрано зерно пшениці (ДСТУ 3768:2010). визначення вітаміну В1- методом, який ґрунтується на окисленні тіаміну в тіохромі, екстракції останнього в органічний розчинник і вимірюванні інтенсивності флуоресценції; вітаміну В2 – методом, який ґрунтується на визначенні рибофлавіну за допомогою рибофлавін зв'язуючого апобілка з білка курячих яєць; вітаміну РР – методом, який полягає у звільненні зв'язаних форм НК гідролізом, кількісному отриманні забарвленого похідного глутаконового альдегіду та в колориметричному визначенні його маси порівняно зі стандартним розчином; вітаміну Е – методом тонкошарової хроматографії, де як сорбент використовували силікагель марки LS 5/40 мк.

**Результати.** Вміст вітамінів у зерні пшениці пророщеному при температурі 22°C, наведені у табл.1.

Таблиця 1 – Вміст вітамінів в пророщеному зерні пшениці

Вітаміни	Зерно вихідне	Зерно пророщене		
		24 год	48 год	72 год
В1 мг/100г	0,21 0,02	0,26 0,01	0,23 0,02	0,20 0,02
В2 мг/100г	0,11 0,01	0,26 0,01	0,26 0,01	0,22 0,01
В3 мг/100г	1,2 0,02	2,0 0,01	1,54 0,01	1,55 0,03
В6 мг/100г	0,5 0,05	0,6 0,00	0,550 0,01	0,50 0,02
РР мг/100г	3,66 0,12	3,97 0,02	3,93 0,16	3,38 0,16
В4 мг/100г	91,00 0,30	135,00 0,23	125,00 0,15	119,0 0,40
С мг/100г	2,58 0,20	5,10 0,27	5,13 0,30	4,45 0,22
Е мг/100г	0,23 0,01	6,68 0,01	6,22 0,01	6,15 0,02

Найвища інтенсивність утворення вітамінів при температурі пророщування зерна 22 °С спостерігається за довжини проростка 1 мм. Інтенсивність утворення вітамінів групи В становить  $12 \cdot 10^{-3} \dots 5,6$  мг % / 0,1мм довжини проростка, вітамінів С та Е - відповідно 0,28 та 0,81 мг %/ 0,1мм.

**Висновок.** Встановлено, що під час гідротермічного оброблення та подальшого пророщування зерна при температурі 22 °С інтенсивність утворення вітамінів Е, С, і групи В є максимальною у період розвитку проростка від прокльовування до розміру 2...3 мм: для вітамінів групи В  $8 \cdot 10^{-3} \dots 5,6$  мг %/0,1мм довжини проростка; для вітамінів С та Е - відповідно 0,2 та 0,57 мг %/0,1мм.

#### 4. Організація використання кормолікарських сумішей у виробництві комбікормів

Ольга Лакіза, Валентина Єрмакова, Віта Троєкурова  
*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет*

**Вступ.** На сьогоднішній день одним з головних питань АПК України є виробництво сучасних повнораціонних комбікормів, БВД і преміксів для годівлі свиней, ВРХ, птиці та риби. Саме застосування комбікормів дає змогу перевести тваринництво і птахівництво на промислову основу, що значно підвищує продуктивність праці в цих галузях агропромислового комплексу. Найважливішим фактором, що визначає комплекс господарсько корисних ознак птахівництва, є раціональна годівля птиці і максимальне задоволення її потреб в поживних речовинах [1].

**Матеріали і методи.** Сучасна нормована годівля птиці передбачає балансування раціонів по максимальному числу показників, які характеризують енергетичне, протеїнове, амінокислотне, вуглеводне, вітамінне і мінеральне харчування. Всі поживні елементи при годівлі птиці повинні надходити з кормом не тільки у необхідній кількості, але і в оптимальному співвідношенні.

Розроблено рецепт кормолікарської суміші, до складу якої входять лікарські препарати (кормовий антибіотик та пробіотик), наповнювач та стимулятор продуктивності.

**Результати та обговорення.** Комбікорм максимально повинен містити все те, що тварина отримує, знаходячись у природних умовах. Тривале перебування тварин та птиці в закритих приміщеннях в умовах обмеженого руху при безприв'язно-боксовому, стійловому, клітковому утриманні, обмеження контактів із зовнішнім середовищем, ґрунтом, рослинами, водоймами може призвести до послаблення здоров'я, порушення обміну речовин, зниження продуктивних та репродуктивних якостей, появи нових, досі невідомих хвороб.

Негативним явищем можна надійно запобігти профілактичними заходами – додаванням в раціон тварин кормолікарських сумішей. Такі суміші вводять в комбікорм для профілактики та лікування інфекційних хвороб, стимуляції росту тварин та підвищення, статевого дозрівання та підвищення засвоєння поживних речовин корму [2].

Розроблено технологічну схему виробництва кормолікарської суміші, яка включає ваги технічні (Т-500) та ваги переносні шкальні (РП-100Ш1) для зважування лікарських препаратів та наповнювача, дробарку для подрібнення лікарських препаратів (МРП-1), змішувач малих доз (ЗМД) і змішувач великих доз (ЗВД). Вказана технологія дозволяє виготовляти кормолікарські суміші з сухих і рідких препаратів в подрібненому вигляді або у вигляді гранул.

Змішувач малих доз можна застосовувати для виробництва сумішей з природних і синтетичних хімічних і біологічно активних речовин, лікарських препаратів та інших добавок. Співвідношення компонентів при виготовленні преміксів може бути в діапазоні від 1:1 до 1:15.

**Висновок.** Впровадження комбікормів з кормолікарською сумішшю на птахофабриках і тваринницьких комплексах має надзвичайно велике значення. Однак, їх використовувати слід суворо за призначенням, оскільки в продуктах тваринництва та птахівництва можуть накопчуватися в залишковій кількості препаратів і продуктів їх метаболізму.

#### Література

1. Егоров Б.В., Кузьменко Ю.Я. Функциональные комбикорма в современном птицеводстве // Наукові праці ОНАХТ. – Одеса, 2015. – випуск № 46, том 1. – С. 62 – 65.
2. Єгоров Б.В., Шаповаленко О.І., Макаринська А.В. Технологія виробництва преміксів. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 288 с.

## 5.Плющення зерна пшениці в борошномельному виробництві

Ірина Рубан, Микола Партем, Євген Харченко  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Плющення зерна пшениці, з метою її попереднього руйнування відомий давно. Із впровадженням технології фірми Buhler, цей технологічний прийом не використовувався, в останні роки він знову почав використовуватися в практиці і привернув увагу дослідників. Аналіз літературних джерел показав, що незважаючи на велику важливість етапу плющення зерна пшениці перед помелом, досліджень режимів плющення не проводилось.

**Матеріали та методи.** Плющення зерна пшениці здійснювали в лабораторному плющильному верстаті із типорозміром вальців 70Ч145 мм, співвідношення колових швидкостей вальців 1:1, поверхня вальців гладка, колова швидкість вальців 6,3 м/с. Плющили низькоскловидну пшеницю масою 100 г з вологістю 12,9 % та 15,0 %. Режим плющення визначали шляхом просіювання проплющеного зерна пшениці на ситі 1,0. Режими плющення визначали в залежності від величини зазорів між вальцями, які встановлювали за допомогою каліброваних пластин різної товщини. Величину зазору змінювали від 0,8 мм до 2,0 мм із кроком 0,2 мм. Усі досліди проводили у чотириохватній повторності. За кінцеве приймали середньоарифметичне значення показника.

**Результати.** Дослідженнями встановлено, що загальний добуток продуктів плющення пшениці має нелінійну залежність від величини зазору між вальцями (рисунок 1).

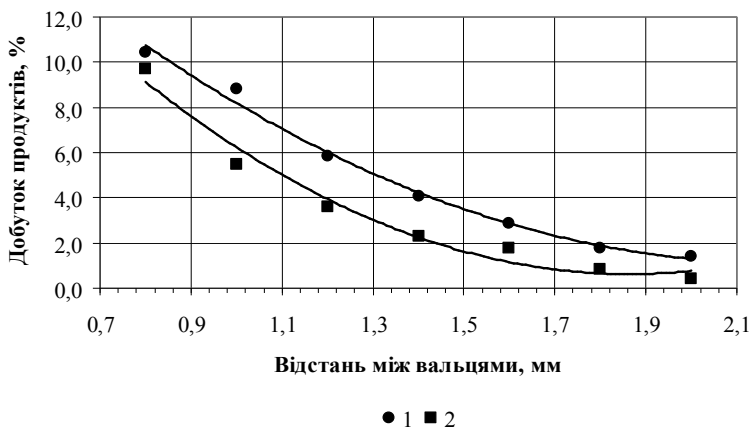


Рис. 1. Добуток продуктів плющення в залежності від відстані між вальцями при плющенні низькоскловидної пшениці: 1 – вологість пшениці 12,9 %; 2 – вологість пшениці 15,0 %.

Наведені результати досліджень свідчать про те, що загальний добуток продуктів плющення залежить від зазору між вальцями, вологості і скловидності зерна пшениці. Тому, слід рекомендувати режим плющення встановлювати на основі загального добутку продуктів із урахуванням вологості, скловидності та крупності зерна пшениці, а не за зазором між вальцями.

**Висновки.** Режим плющення пшениці у вальцьовому верстаті визначається не тільки зазором між вальцями, а і скловидністю та вологістю зерна.

## 6. Історія розвитку борошномельного виробництва

Марина Циба, Микола Перегуда

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Борошномельне виробництво в Україні має дуже тривалу історію. Зерно здавна мололи на жорнах. Набагато досконалішими та продуктивнішими за цей ручний пристрій були водяні млини й вітряки, які набули поширення на українських землях за Середньовіччя. Існують дані про те, що водяні млини в Україні з'явилися 7 тисяч років тому, а вітряки – 4 тисячі років.

**Матеріали і методи.** Історія розвитку борошномельного виробництва досліджувалась на основі історичних даних. Взято інформацію про водяні млини та вітряки, які вперше були згадані XIII ст..

**Результати.** Млини, з самого початку свого виникнення, мали чітко виражену робочу частину (жорно), передавальний механізм й гідравлічний двигун у формі водяного колеса. В Україні широкого розповсюдження водяні борошномельні млини набули на початку XVI ст. Уже у 1569 р. на Волині їх налічувалося 767, на території Руського воєводства - 1783, в Барському старостві на Поділлі – 17. В першій половині XVII ст. кількість водяних млинів в Україні зростає. В 1622 р. у Канівському старостві існувало 13, стільки ж - в Білоцерківському, в Переяславському - 6, у Богуславі - 4. В маєтках князя І. Вишневецького (середина XVII ст.) на Переяславщині було взято на облік 341 млинове колесо. В одному лише Лубни на річках, що його оточували, діяло 40 млинів; на Слобожанщині – 25, Закарпатті – 93 та ін. В 17 старостах Правобережної України (1649 р.) налічувалося до 2 тис. водяних борошномельних млинів, різних за своєю конструкцією [1].

В 17 старостах Правобережної України (1649 р.) налічувалося до 2 тис. водяних борошномельних млинів, різних за своєю конструкцією. В залежності від видів водяних коліс, млини поділялися на підливні, ґрунтові та надливні середньобійні та верхньобійні (наливні). На колеса першого типу вода подавалася знизу, на колеса другого типу - збоку, на колеса третього типу - зверху. В першому випадку колеса обладнувалися лопастями, в двох останніх - ящиками. Найвищий коефіцієнт корисної дії, при рівних умовах роботи, був у верхньобійних колесах, нижчий - у нижньобійних, відомих в Україні задовго до XVI ст. На валу водяного колеса розташовувалися дерев'яні зуби, які за один оберт колеса чотири рази торкалися широкої дошки, підвішена до обох кінців кожуха. Ця дошка, за допомогою дерев'яних зубів, які торкалися її, постійно приводилася у вібраційний рух. На дошці розміщалося спеціально закріплене сито. З усіх боків сито оточувалося тонкими і легкими дощечками, середина, де просувалася мука, накривалася лляною матерією [2].

**Висновок.** Таким чином, при всій скупості повідомлень про технічне обладнання борошномельного виробництва України XVI-XVII ст. видно, що місцевими гідротехніками була пророблена значна робота з вдосконалення техніки водяних борошномельних млинів різних конструкцій. До водяних коліс млинів, споруджених на потоках, на деякій відстані від гребель, почали підводити водяні канали. Це запобігало пошкодженню коліс та гребель під час повені.

### Література

- 1 Данилевский, В. В Русская техника. / В. В. Данилевський. – Ленинград, 1948. – 10 с.
2. Стрішенець, М. М. Хлібороб України. Млини і мірошники. / М. М. Стрішенець, 1881. – 12 с.

## 7. Дослідження фізико-хімічних показників якості зерна білого голозерного сорго

Маргарита Лабжинська, Олександр Малахатко, Олена Супрун-Крестова  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Перспективним напрямом розвитку харчової промисловості є виробництво нових продуктів харчування із застосуванням сучасних методів обробки сировини, використанням останніх досягнень науки та техніки, а також введенням до складу рецептур принципово нової сировини. Зерно білого голозерного сорго займає третє місце у світі за обсягом виробництва (після пшениці та рису) [1]. Багате на крохмаль зерно сорго, яке належить до зернових злакових культур, є цінною сировиною для комбікормової, харчової та легкої промисловості, а також як технічна культура [2].

Метою роботи є дослідження фізико-хімічних показників якості зерна білого голозерного сорго.

**Матеріали і методи.** Об'єкт дослідження – зерно білого голозерного сорго врожаю 2015 року. Дослідження проводилися загальноприйнятими методами визначення фізико-хімічних властивостей за ДСТУ та ГОСТ.

**Результати.** Дослідження фізико-хімічних показників якості проводили у свіжозібраному зерні білого голозерного сорго. Вологість досліджуваного зерна становить 13,8 %. Визначення фізичних властивостей показало, що вміст смітної домішки становить 3,16 %, зернової – 5,32 %, маса 1000 зерен – 24,76 г, кут природного нахилу – 23 град., кут тертя по дереву і по оцинкованому залізу становить відповідно 26 град. та 20 град. Співвідношення анатомічних частин зерна сорго розподіляється наступним чином: оболонки – 5,4 %, зародок – 10,4 % та ядро – 84,2 %, що говорить про можливість отримання готового продукту з високим виходом. Всі визначені показники якості відповідають вимогам ДСТУ 4962:2008 "Сорго. Технічні умови" та ГОСТ 8759-92 "Сорго. Требования при заготовках и поставках".

Дослідженнями хімічного складу зерна білого голозерного сорго встановлено, що вміст білку складає 10,6 %, жиру – 4,12 %, крохмалю – 63,9 %, кислотність зерна – 1,2 град.

Білковий склад білого голозерного сорго представлений незамінними амінокислотами: лізин – 240 мг/100 г; метіонін – 200 мг/100 г; цистеїн – 2,1 мг/100 г; треонін – 4,2 мг/100 г; триптофан – 1,6 мг/100 г, що свідчить про його високу біологічну цінність.

**Висновки.** За фізико-хімічними показниками зерно білого голозерного сорго наближається до зерна кукурудзи, а за деякими показниками навіть перевищує її, проте воно є дешевшим та його легше виростити.

Зерно білого голозерного сорго завдяки високій харчовій та біологічній цінності може бути використане для переробки у харчові продукти як самостійно (у крупі), так і у складі круп'яної композиційної суміші, зокрема, при виробництві круп'яних продуктів швидкого приготування.

### Література

1. Макаров, Л. Х. Соргові культури: монографія. / Л. Х. Макаров. – Херсон: Айлант, 2006. – 263 с.
2. Rekha, D. Effect of feeding sorghum instead of maize on the performance of broilers. / Rekha D., Baghel R. P. S., Dixit R. // Ind. J. Anim. Nutr. – 1997. – V. 14. – P. 272 – 274.

## 8. Дослідження властивостей водних екстрактів насіння льону

Марина Перепеляк, Вікторія Ісаченко, Тамара Корж  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Льон – це унікальна за своїми корисними та лікувальними властивостями рослина. За рахунок вмісту полісахаридів відвар з насіння льону чинить обволікаючу та бактерицидну дію при виразці шлунку і гастриті. До того ж полісахариди знижують всмоктування токсинів при отруєннях. З метою використання потенціалу такої цінної сировини як льон доцільним є більш глибоке дослідження властивостей окремих його компонентів для більш широкого використання в складі ризних харчових продуктів.

**Матеріали і методи.** Дослідження властивостей відвару з насіння льону і вплив його на стан білкового комплексу тіста. Робота проводилась в лабораторії кафедри технології зберігання та переробки зерна Національного університету харчових технологій за стандартними методиками визначення хлібопекарських властивостей тіста.

**Результати.** Відомо, що полісахариди льону впливають на структурно-механічні властивості тіста. При внесенні в тісто водного розчину льону сила його буде більшою, ніж при замішуванні його водою. Сила впливу полісахаридів на дані показники залежить від їх концентрації. Також досліджувався вплив води та водного розчину льону на властивості сухої клейковини. Для відновлення сухої клейковини було вибрано оптимальну пропорцію кількості води до сухої клейковини. Результати досліджень показали, що сира клейковина, отримана з додаванням водного екстракту льону, є більш міцною.

Клейковина головним чином впливає на такий показник як газоутримуюча здатність тіста. Вона залежить від кількості і якості клейковини, а саме від стану її білків та активності протеолітичних ферментів. Газоутримуюча здатність борошна має велике значення при виготовленні хлібних виробів. Величина показника газоутримуючої здатності дає можливість передбачити інтенсивність бродіння тіста, збільшення його об'єму, хід вистоювання, об'єм хліба, розпушеність м'якушки (пористість), а також забарвлення скоринки.

При дослідженні властивостей водного розчину льону, який піддають випаровуванню за допомогою випарної установки та висушуванню до сталої маси, сухий екстракт піддають розведенню водою. Це дає змогу з'ясувати здатність його до відновлення. Як свідчать результати експерименту відвар льону зберігає свої початкові властивості та відновлює слизоподібну консистенцію після висушування.

**Висновки.** З літературних джерел та проведених експериментів було встановлено, що водні екстракти насіння льону не втрачають своїх властивостей при висушуванні. Встановлено також, що водні екстракти насіння льону підвищують силу відновленої клейковини, що корелює із дослідженнями їх впливу на структурно-механічні властивості тіста.



## 9. Дослідження крупності зерна пшениці

Павлина Бачинська, Іван Шніпко, Євген Харченко  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Технологічні властивості зерна пшениці мають значний вплив на процеси переробки її в борошно та крупи. Одним із важливих показників, який відноситься до технологічних та має значний вплив на технологічні процеси – це крупність зерна. Із підвищенням крупності, збільшується загальний вихід продукції та покращується її вихід. Літературні джерела вказують на кореляцію між крупністю зерна та її масою 1000 зерен, скловидністю, густиною, вмістом ендосперму, але конкретних залежностей не наводиться. Тому метою досліджень було встановити взаємозв'язок між крупністю та масою 1000 зерен, а також його натурою.

**Матеріали і методи.** Для вирішення поставленої мети було проведено розділення двох партій пшениці: низькоскловидної та високоскловидної на решітних полотнах з отворами від 2,0Ч20 мм до 3,0Ч20 мм із кроком 0,2 мм. Масу 1000 зерен визначали за ГОСТ ISO 520-2014 «Зерновые и бобовые. Определение массы 1000 зёрен». Натуру зерна визначали за ГОСТ 10840-64 «Зерно. Методы определения натурального веса». Після визначення маси 1000 зерен будували криві в координатах: середній розмір зерен – маса 1000 зерен. Середній розмір зерен визначали як середньоарифметичне між розмірами решітних полотен проходом і сходом яких отримано фракцію зерна. Дослідження проводили в трьох повторностях.

**Результати.** На рисунку 1 наведено результати досліджень залежності маси 1000 зерен від крупності зерен двох партій пшениці.

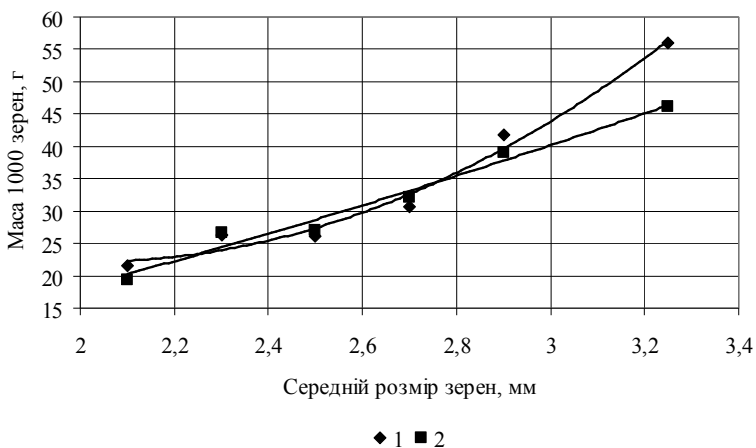


Рис. 1. Залежність маси 1000 зерен двох партій пшениці від їх крупності: 1 – низькоскловидна пшениця (29 %); 2 – високоскловидна пшениця (81 %).

Аналіз даних досліджень показав, що між масою 1000 зерен та крупністю зерен пшениці існує кореляційний зв'язок, для обох партій пшениці коефіцієнт кореляції становив 0,98. Встановити тісну кореляційну залежність між натурою зерна пшениці та її крупністю не вдалося.

**Висновки.** Із даних досліджень можна зробити висновок, що для визначення крупності зерна пшениці доцільно використовувати масу 1000 зерен ніж натуру зерна пшениці.

## 10. Технологія виробництва зернових напоїв з насіння льону, зерна вівса і амаранту

Інна Старовойт, Валентина Ганзенко, Тетяна Янюк  
*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Проведено дослідження виробництва зернових напоїв із насіння льону, зерна вівса і амаранту через їх багатий хімічний склад і користь для організму людини. Дані культури містять у своєму складі вітаміни групи D, B, вітамін A, C, E, PP, ніотинову, пантотенову, фолієву кислоти, незамінні амінокислоти, ненасичені жирні кислоти, мінеральні речовини. Зерно вівса містить корисний компонент, як бета D-глюконат, а зерно амаранту рідкісну і необхідну речовину для живого організму, як сквален.

**Матеріали та методи.** Дослідження хімічних і фізичних властивостей проводилися за стандартизованими методами. Для дослідження використовувалося зерно амаранту і вівса і насіння льону в подрібненому вигляді і розділеному по фракціям.

**Результати та обговорення.** Проводили дослідження таких хімічних властивостей, як масова частка крохмалю, масова частка білку, масова частка жиру, вміст клітковини, вміст золи.

При дослідженні в даних культурах вмісту крохмалю було виявлено, що насіння льону майже не містить крохмалю 0,1 %, а в зерні амаранту і вівса він розподілений по фракціям в різних кількостях.

За даними дослідження видно, що білок в кожній з культур по фракціям розподілився майже рівномірно по відношенню до вихідної суміші, крім зерна вівса. У зерні вівса ми спостерігаємо значний скачок, у 2-3 рази, у кожній фракції по відношенню до вихідної суміші.

В насінні льону із збільшенням розмірів частинок від 0,56 до 1,00 мм відбувається підвищення вмісту жиру, але при подальшому збільшенні розмірів частинок від 1,0 до 1,5 мм відбувається зменшення вмісту жиру майже вдвічі. У зерні вівса вміст жиру в усіх фракціях розподілився рівномірно. В зерні амаранту із збільшенням розмірів частинок масова частка жиру зменшується у 2 рази.

При проведенні дослідження на вміст клітковини було виявлено, що найбільший її вміст має зерно вівса в порівнянні із зерном амаранту і насінням льону. В інших культурах вміст клітковини розподілився по фракціях в різних кількостях.

При дослідженні на зольність було встановлено, що у насінні льону найбільшу зольність має фракція з найменшим розміром частинок. В зерні вівса відбувається не значне підвищення зольності із збільшенням розмірів частинок. У зерні амаранту навпаки відбувається значне зниження зольності із збільшенням розмірів частинок.

Також проводили дослідження фізичних властивостей, було встановлено вологість зерна вівса і амаранту, насіння льону, водоутримувальну здатність, коефіцієнт набухання, об'ємну масу, стисненість, когезивність, дійсну щільність.

**Висновок.** Результати дослідження можуть бути використанні при виробництві зернових напоїв з вище згаданих культур, а також результати дослідження фізичних властивостей допоможуть правильно зберігати і транспортувати сировину для виробництва напоїв.

### **Література**

Фалунина, З. Ф. Лабораторний практикум по общей технологии пищевых продуктов. / З. Ф. Фалунина, И. А. Евницкая, А. А. Виноградова, В. С. Потапина, Г. М. Мельникова. – М.: «Пищевая промышленность», 1978. – 320 с.

## 11. Дослідження ефективності процесу змішування культур з підвищеним вмістом ліпідів

Маргарита Кожевникова, Родіон Рибчинський, Олег Євтушенко  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Змішування – це заключна технологічна операція кормоприготування, процес змішування компонентів в загальній масі до однорідної суміші.

**Матеріали і методи досліджень.** Для визначення ефективності процесу змішування культур з підвищеним вмістом ліпідів (соняшник та кукурудза) було обрано лабораторні методи дослідження. Основний критерій завершеності процесу – однорідність кінцевої суміші. При теоретичному аналізі доведено, що найбільш правильно оцінювати однорідність суміші за величиною коефіцієнта варіації вмісту “ключового” компоненту. В якості таких компонентів обирають: сіль, крейду чи пісок. В наших дослідях використовували сіль.

**Результати.** В ході досліджень було проведено три основні групи дослідів, які відрізнялись тривалістю змішування, а саме: 2 хв., 4 хв. і 6 хв. Дані дослідів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Вміст ключового компоненту (в грамах)

№	Змішування 2 хв.				Змішування 4 хв.				Змішування 6 хв.			
	X1	X2	X3	Xсер	X1	X2	X3	Xсер	X1	X2	X3	Xсер
1	0,24	0,52	0,25	0,34	0,65	0,13	0,77	0,52	0,65	0,78	0,56	0,66
2	0,6	0,56	0,56	1,68	1,05	0,85	1,05	0,98	0,59	0,53	0,72	0,61
3	1,3	0,25	0,49	0,68	0,23	1,04	0,68	0,65	0,62	0,79	0,67	0,69
4	0,75	0,54	0,67	0,65	0,17	0,65	0,97	0,6	0,67	1,02	0,97	0,89
5	0,83	0,25	0,43	0,5	0,91	0,96	0,38	0,75	0,47	0,43	0,36	0,42
6	0,25	1,03	0,5	0,59	1,12	0,79	0,24	0,72	0,7	0,86	0,85	0,8
7	0,46	1,42	1,57	1,15	0,6	0,32	0,99	0,64	0,53	0,37	0,56	0,49
8	0,57	0,42	0,17	0,39	0,27	0,26	0,97	0,5	0,77	0,23	0,3	0,43

Визначено коефіцієнт неоднорідності або варіації (відношення середнього квадратичного відхилення (S) до середньої арифметичної величини (x)), які розраховані для ключового компоненту за формулою:

$$n = (s/x) \cdot 100, \%$$

Якщо коефіцієнт варіації менше 3 % - суміш “відмінної якості”; від 3 % до 7,5 % - суміш “доброї” якості; від 7,5 % до 15 % - суміш “задовільної” якості; більше 15 % - суміш незадовільної якості. При змішуванні тривалістю 2 хв. коефіцієнт варіації в дослідях становив: n = 1,39 %; 4 хв. = 1,40 %; 6 хв. = 1,41 %. В нашому випадку – суміш “відмінної” якості. Згідно «Правил організації і ведення технологічного процесу виробництва комбікормової продукції»[1] оптимальний термін змішування компонентів комбікорму становить 4 хв.

**Висновок.** У результаті проведення дослідів із визначення залежності коефіцієнту варіації для культур з підвищеним вмістом ліпідів від тривалості змішування було доведено, що ефективність даного процесу збільшується з часом.

### Література

1. Правила організації і ведення технологічного процесу виробництва комбікормової продукції. – К.: Віпол, 1998. – 220 с.

## 12.Зміни вологості пшениці під час пропарювання

Інна Петухова, Валентин Чорний, Євген Харченко  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Пропарювання зерна пшениці використовувалось в минулому на борошномельних заводах. Обробка зерна пшениці паром також рекомендується і зараз для підвищення його температури під час підготовчих операцій в борошномельному виробництві. Одним із важливих питань обробки пшениці паром є зміни вологості зерна від тривалості обробки.

**Матеріали і методи.** Пропарювання зерна пшениці здійснювали в лабораторному пропарювачі (рисунок 1), на протязі 2, 3 і 4 хвилин, після чого визначали вологість зерна стандартним методом. Загальна ємність для зерна становить 0,45 кг, пропарювач сконструйовано на основі котла Hilton HGS 2862 загальним об'ємом води 120 мл.

**Результати.** На рис. 2 наведено результати досліджень залежності вологості зерна пшениці від тривалості пропарювання в лабораторному пропарювачі.

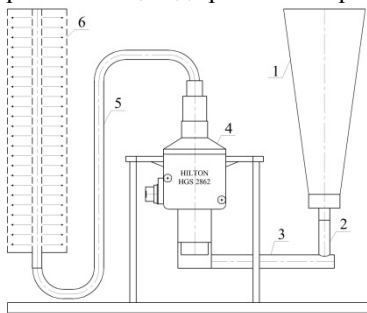


Рис.1. Схема пропарювача:  
1-ємність для води; 2-дозатор  
води; 3,5-з'єднувальні трубки;  
4-паровий котел; 6-ємність для  
зерна

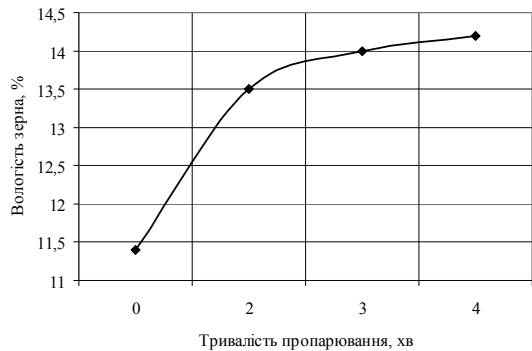


Рис. 2. Зміна вологості пшениці від тривалості пропарювання

Як видно із даних рис. 2 за 4 хвилини обробки вологість зерна пшениці збільшилась на 2,8 % з 11,4 % до 14,2 %. В результаті досліджень отримано криволінійну залежність збільшення вологості зерна пшениці від тривалості пропарювання. Однак цей процес потребує подальшого дослідження, а саме встановлення впливу крупності зерна на зміну вологості, встановлення змін скловидності під час пропарювання, встановлення температури зерна під час пропарювання.

В процесі досліджень було встановлено недоліки конструкції апарату, а також намічено подальші шляхи досліджень. В подальшому планується обладнати апарат вимірними засобами для визначення витрат пари, а також температури і зерна.

**Висновки.** Проведені дослідження дали можливість з'ясувати особливості апарату щодо його застосування в якості пропарювача для зерна та намітити подальші дослідження.

### 13. Підготовка зерна рису, ячменю та гречки для виробництва зернових напоїв

Тетяна Оніщук, Валентина Ганзенко, Тетяна Янюк  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Зернові напої є одним з найпопулярніших і найкорисніших видів харчових продуктів, тому що служать джерелом вуглеводів, органічних кислот, мінеральних речовин та інших біологічно активних компонентів. Вони характеризуються додатковою корисністю, тобто містять різні корисні для організму компоненти. Регулярне споживання зернових напоїв гарантує 30 – 40 % добової потреби людини в основних вітамінах А, D, Е, В, С, фолієвій кислоті [1].

**Матеріали і методи.** Предмет дослідження – подрібнене зерно рису, ячменю та гречки поділене на фракції. Досліджувались хімічні та фізичні показники. Робота проводилась в лабораторії кафедри технології зберігання та переробки зерна Національного університету харчових технологій за стандартними методиками визначення показників якості.

**Результати.** Для проведення аналізів використовувалось зерно рису, ячменю та гречки подрібнене та розділене на фракції. Досліджували вміст вологи у кожному зразку. Визначили, що вологість рису 11,8 %, ячменю 10,3 % та гречки 10,2 %. Визначали фізико-технологічні показники: натуру, яка для зерна ячменю становить 465 г/см<sup>3</sup>, для зерна рису 772 г/см<sup>3</sup>, а для зерна гречки 572 г/см<sup>3</sup>, а також когезивність. За даними встановлено, що подрібнене зерно ячменю та гречки погано транспортується самопливом, а подрібнене зерно рису вільно переміщується при транспортуванні. Визначили також інші фізичні показники такі як: водоутримуючу здатність, дійсну щільність, стисненість, вихід фракцій.

Дослідили хімічні властивості, а саме вміст крохмалю у кожній з фракцій зерна рису, ячменю та гречки. За результатами досліджень можна зробити висновок, що найбільший вміст крохмалю у фракціях, що є сходом та проходом сита з ш 1,0 мм, де знаходиться основна кількість ендосперму.

Визначали вміст клітковини. Найбільша кількість знаходилась у фракції, що є сходом з сита з ш 1,5 мм, так як оболонки погано подрібнюються. Визначення білку проводили нефелометричним методом.

Встановили, що білкові речовини нерівномірно розподіляються по тканинах зерна, а найбільше їх у периферійній частині ендосперму. Масова частка жиру у досліджуваних продуктах містилась у відносно невеликій кількості.

**Висновки.** Дослідження показали, що для приготування зернових напоїв доцільно використовувати подрібнене зерно з розміром частинок до 1,0 мм, тому що чим тонший помел, тим повніше витягуються корисні та поживні речовини. Розчинні складові частини помелу легко переходять у воду, а нерозчинні розкладаються під дією ферментів. Однак при дуже тонкому помелі відбувається значне подрібнення оболонки зерен, в результаті чого з неї витягуються дубильні і гіркі речовини.

#### Література

1. Маслова, А. С. Исследование стойкости при хранении напитков на зерновой основе для детского питания. / Маслова А. С., Мелешкина Л. Е. // Хлебопродукты – 2012. – № 10 – С. 54 – 55.

## 14. Вміст мінеральних речовин у екструдованих зернових сумішах

Тетяна Тракало, Тетяна Янюк, Олег Шаповаленко  
Національний університет харчових технологій

Відносна кількість мінеральних речовин в організмі усіх тварин становить 0,4 % їх маси. При годівлі сільськогосподарських тварин в кормах враховують такі мінеральні речовини: кальцій, фосфор, натрій, калій, магній, хлор, сірку, залізо, мідь, марганець, йод, кобальт, цинк тощо, оскільки вони мають широкий спектр дії на більшість процесів, які протікають в організмі тварин [1].

У зв'язку з цим, актуальною проблемою у тваринництві є використання комплексних сполук мінеральних речовин з органічними речовинами (білками, пептидами та амінокислотами), які є доступніші для організму і ефективніше забезпечують його потреби. В основі біологічної активності мінеральних речовин лежить хімічна структура сполук у вигляді яких вони вводяться в організм тварин з кормами [2]. Тому поряд із збалансуванням раціонів за основними поживними речовинами необхідно звертати особливу увагу на вміст в них макроелементів, функції яких в організмі дуже різноманітні. Вони беруть участь у побудові тканин, підтриманні гомеостазу внутрішнього середовища, рівноваги клітинних мембран, активізації хімічних реакцій шляхом впливу на ферментні системи, прямої або опосередкованої дії на функції ендокринних залоз [3].

**Матеріали і методи.** Проведено дослідження вмісту сирової золи, кальцію та фосфору у екструдованих зернових сумішах. При проведенні досліджень були застосовані фізико-хімічні та експериментально-статистичні методи досліджень.

**Результати.** Проведені дослідження показали, що у зернових сумішах з додаванням лляних екстрактів вміст сирової золи становив 2,6 – 3,5 %. Дані наведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Вміст мінеральних речовин у зернових сумішах

Показник	Екструдовані зернові суміші, (співвідношення компонентів, %)			
	Пшениця-кукурудза-лляний екстракт на основі сироватки			
	45-45-10	45-40-15	40-45-15	40-40-20
Сира зола, %	2,6	3,1	2,8	3,5
Кальцій, %	0,53	0,59	0,61	0,65
Фосфор, %	3,15	3,64	3,48	3,75

Вміст кальцію у зерновій суміші є низьким, щоб підвищити його рівень, необхідно до складу суміші додавати крейду або вапняк. Вміст фосфору є достатньо високим, проте у організмі тварин засвоїться тільки третя його частина.

**Висновки.** Вміст основних макроелементів у складі зернової суміші не відповідає в повній мірі нормам, що призводить до порушення обміну речовин та спричиняє різні захворювання і відставання у розвитку тварин. Для стабілізації метаболізму змін та оптимізації раціону живлення необхідно відкоригувувати макроелементний склад корму, що повинно забезпечити високу продуктивність сільськогосподарських тварин.

### Література

1. Клищенко, Г. Т. Мінеральне живлення тварин. / Г. Т. Клищенко, М. Ф. Кулик, М. В. Косенко. – К.: Світ, 2001. – 544 с.
2. Захаренко, М. О. Роль мікроелементів в життєдіяльності тварин. / М. О. Захаренко, Л. В. Шевченко. // Ветеринарна медицина України. – 2004. - № 2. – С. 13 –16.
3. Заболотников, Л. А. Баланс енергії в організмі тварин. / Л. А. Заболотников, Б. Д. Кальницький, А. М. Шатеркин. // Зоотехнія. – 1998. – № 10. – С. 19 – 22.

## 15. Дослідження показників якості суміші екструдованих круп з насінням льону

Оксана Сібека, Андрій Шаран

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На сучасному етапі розвитку харчової і комбікормової промисловості все більше уваги приділяється поглибленій переробці сировини з метою підвищення перетравлюваності і засвоюваності поживні речовини. Використання екструдерів в технологічному процесі виробництва може забезпечити глибокі біохімічні перетворення поживних речовин – вуглеводів ( клітковини) , білків, що позитивно впливає на кінцевий продукт.

**Матеріали і методи.** При проведенні досліджень використовували зерно кукурудзи, пшениці та льону, використовували загальноприйняті і спеціальні технологічні, фізичні та органолептичні методи дослідження якості сировини та готової продукції; методи математичної обробки експериментальних даних. Основна експериментальна частина роботи по екструдуванию створених сумішей та аналіз хімічного складу отриманих продуктів і сировини виконувалась у лабораторних умовах кафедри технології зберігання і переробки зерна НУХТ.

**Результати.** Проблема нестачі білка в раціоні харчування населення та при годівлі тварин – одна з найпріоритетніших у світі. Нині одним із перспективних і ефективних способів підвищення біологічної цінності харчових та кормових продуктів є пошук і використання нової білкової сировини рослинного походження, яка б могла успішно конкурувати з білками соєвих бобів, які широко застосовуються впродовж останніх десятиліть. Інше джерело істотного зменшення білкового дефіциту – насіння льону.

Етапом наших досліджень стало проведення екструдувания кукурудзи, пшениці та льону в суміші. Було обрано такі зразки суміші: льон/пшениця/кукурудза відповідно у %: 5/47,5/47,5; 10/45/45; 15/42,5/42,5.

Істотні зміни компонентів, що відбуваються під час екструдувания: складні хімічні, мікробіологічні, фізичні процеси роблять можливим отримання екструдатів з регульованою структурою і комплексом функціональних властивостей.

За органолептичною оцінкою екструдату, а саме запаху продукту, необхідно відмітити, що при додаванні льону в більшій кількості невластивого запаху не відчувається.

Вологість зразків екструдату в залежності від кількості додавання льону майже однакова: першого – 11,2 %; другого – 11,0 %; третього – 11,1 %.

При додаванні більшої кількості зерна льону ми отримуємо продукт з більш високим вмістом жир ; підвищення вмісту білку в більшій мірі залежить від доданого зерна льону відповідно у першому зразку становить – 15 %, другому – 18 %, третьому – 20 %.

Встановлено, що для отримання екструдованого продукту доброї якості в суміш необхідно вносити насіння льону в кількості 15 %.

**Висновок.** Отже, якість екструдату напряму залежить від компонентів вихідної суміші. Задачею даної роботи стало дослідження впливу процесу екструдувания на суміш до якої додано насіння льону, з метою створення нових харчових і кормових продуктів.

## 16. Екструдкування нетрадиційної крохмалевмісної сировини

Ольга Данилюк, Андрій Шаран

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На даному етапі розвитку комбікормової промисловості актуальним є питання впровадження нової нетрадиційної сировини, яка б дозволила отримати високоякісну продукцію. Це дозволить комбікормовим підприємствам розширити асортимент готової продукції з високою біологічною і поживною цінністю.

**Матеріали і методи.** В процесі дослідження використовувалася така нетрадиційна крохмалевмісна сировина як плоди жолудів і каштанів. Досліджувалося як впливає процес екструдкування (вплив тиску і температури) на вміст шкідливих речовин, що знаходяться у цій сировині. Використовувалися експериментальні методи з використанням вимірювальних засобів. Досліджувалися показники якості екструдату за допомогою фізико-хімічних, структурно-механічних та органолептичних методів.

**Результати.** В якості нетрадиційної крохмалевмісної сировини було обрано плоди жолудів і каштанів.

Обрані зразки попередньо очищали від оболонки, подрібнювали і підсушували до вологості 18 – 20 %. Після цього зразки екструдували на лабораторному екструдері.

Під час проведення роботи оцінювалися показники якості, хімічний склад і поживна цінність плодів до та після процесу екструдкування.

В результаті роботи було отримано екструдат жолудів – темно-коричневого кольору з вологістю 14,9 % та екструдат каштанів – світло-жовтого кольору з вологістю 15,8 % та вмістом крохмалю 43,3 %.

Також результати роботи показали, що плоди Каштана Кінського містять в своєму складі: воду 44-54%, вуглеводи близько 60 % (з яких 49,5 % становить крохмаль), жирні масла 6,45 – 7,2 %, білки 8 – 11 %, дубильні речовини 0,9 %, крім того вітаміни (каротин, токоферол, тіамін, філохінон, вітамін С), пектинові речовини, кумаринові глікозиди 9 % (ескулін, який при гідролізі розпадається на ескулетин, діоксикумарин, фраксин і глюкозу) тощо.

До складу жолудів входять: вітаміни А, РР, групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>), макро (калій, магній, фосфор) і мікроелементи (мідь, марганець, залізо, цинк), амінокислоти та дубильні речовини. У складі жолудів міститься величезна кількість амінокислот, в тому числі і незамінні амінокислоти, які беруть участь у синтезі багатьох гормонів стероїдної будови та гормонів щитовидної залози.

Плоди жолудя мають високу поживну цінність, що майже не поступається ячменю.

**Висновок.** Таким чином, даний вид сировини є дуже цінним і перспективним, адже в майбутньому може бути використаним для виробництва комбікормів або як добавки до харчових продуктів.



## 17. Дослідження фізико-технологічних показників екструдованих кормів з використанням гарбуза

Мирослава Кожевникова, Олег Шаповаленко,  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Сучасне комбікормове виробництва – це складний і багатостадійний процес, який включає підготовку сировинних компонентів, дозування, змішування і одержання повнорационних комбікормів.

**Об'єкти досліджень.** Об'ємну масу визначали на літрової порції з падаючим вантажем згідно з ГОСТ 10840-64, масову частку вологи визначали за ГОСТ 13496.3-92. Дійсну густину визначали відношенням маси продукту до об'єму, який він заповнює після видалення повітря між частками після струшування в наслідок цього сипучий продукт ущільнюється [1].

**Результати досліджень.** В дослідженнях визначали фізико-технологічні властивості екструдованої суміші з додаванням гарбуза у кількості 5 %, 10 %, 15 % та 20 % від загальної маси корму. Результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Фізико-технологічні властивості екструдованої суміші з додаванням гарбуза у кількості 5 %, 10 %, 15 % та 20 % від загальної маси корму .

Показники	Контроль (без гарбуза) (50:50)%	Зразок I (5%) гарбуза	Зразок II (10%) гарбуза	Зразок III (15%) гарбуза	Зразок IV (20%) гарбуза
Вологість, %	14,4	8,5	9,7	10,4	11,2
Об'ємна маса, кг/мі	682	484	511	578	602
Кут природного ухилу, град	67	49	54	56	58
Кут обрушення, град	67	49	54	56	58
Кут ковзання по металу, град	29	22	25	27	28
Дійсна густина, кг/мі	740	567	607	698	731
Когезивність, %	1,09	1,17	1,18	1,20	1,21

На основі проведених пошукових досліджень встановлено, що при додаванні гарбуза у різній кількості (5 %, 10 %, 15 % та 20 %) до зернових культур вологість суміші після екструдування зменшується.

**Висновки.** Встановлено, що кормова суміш в складі пшениці, ячменю та гарбуза змінює свої фізичні властивості: вологість, об'ємну масу, кут природного нахилу, кут обрушення, кут ковзання по металу, дійсну густину, когезивність завдяки окремим компонентам в суміші.

### Література

1. Єгоров Б. В., Шаповаленко О. І., Макаринська А. В. Технологія виробства преміксів. Підручник. -К.: Центр учбової літератури, 2007.- 288 с.

## 18. Дослідження показників якості суміші екструдованих круп з овочевими добавками

Наталія Сівак, Олег Шаповаленко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Найбільш придатною сировиною для виробництва екструдованих продуктів є зернові продукти. Це обумовлено тим, що зернові є крохмалемісткою сировиною, а крохмаль – головний компонент, який впливає на технологічні умови обробки й якість екструдату. Було прийнято рішення використовувати як основну сировину для виробництва екструдованих продуктів пшеничну і кукурудзяну крупи та овочеву добавку.

**Матеріали і методи.** В ході досліджень показників якості екструдованих крупів використовувалася овочева добавка баклажан. Суміш крупів пшеничних та кукурудзяних становила 50% на 50% з перерахунком на загальну масу суміші 1кг. враховуючи відсотковий вміст овочевої добавки для трьох сумішей 3 %,7 %,12 %.

**Результати.** Щодо хімічного складу баклажан містить близько 12 % сухих речовин, від 2 до 4 % цукру, 0,5 – 1,5 % білку, а також незначну кількість пектинових речовин, вітаміни А, С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, солі фосфору, калію, кальцію, заліза, та гірку речовину соланін.

Після виходу продукту з отвору матриці екструдера через значний перепад тиску і температури відбувається різке вивільнення вологи. Це призводить до утворення високопористої структури і значного збільшення поперечного розміру екструдату.

Встановлено, що в процесі екструзійної обробки суміші з овочевим компонентом значно знижується масова частина вологи, що сприяє подальшому її збереженню і раціональному використанню на корм.

Визначена вологість екструдованого продукту різнилася за рахунок відсоткового вмісту добавки, так наприклад продукт який містить 3% добавки мав вологість 10,6 %; 7 % добавки - 10,9 %; 12% добавки – 11,5%.

**Висновок.** Отже, овочева добавка має ряд позитивних факторів для використання її в суміші екструдованих крупів. Крім того можливе використання даної суміші у комбікормовому виробництві.

# Section

6

## **Technology of sugars, polysaccharides and water treatment**

Chairperson – professor Natalija Ghusjatynsjka  
Secretary – associate professor Svitlana Shuljgha

# Секція

6

## **Технології цукру, полісахаридів і підготовки води**

Голова – професор Наталія Гусятинська  
Секретар – доцент Світлана Шульга

## **1. Вплив використання нетрадиційних реагентів для додаткового очищення дифузійного соку на оптимальні умови проведення попереднього вапнування**

Дмитро Віцинський, Вікторія Мусійчук, Світлана Шульга, Леонід Рева  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Отримання дифузійного соку не досить високої якості призводить до суттєвого збільшення загальних витрат вапна на його очищення. Це спонукає науковців до пошуку способів для підвищення ефективності очищення дифузійних соків з високим вмістом нецукрів, збільшення виходу цукру і при цьому мати можливість знизити витрати вапна.

**Матеріали і методи.** В якості нетрадиційних реагентів для додаткового очищення дифузійного соку були використані активована кремнієва кислота (АК) та фільтроперліт (ФП), ефективність використання яких була доведена попередніми дослідженнями. [1, 2]. За мету ставилося завдання дослідити вплив АК та ФП на можливість проведення попереднього вапнування при менших оптимальних значення рН та лужності, що дозволить знизити витрати вапна на цю стадію очищення дифузійного соку. Технологічну оптимізацію попереднього вапнування здійснювали за мінімальним вмістом білкових речовин, аніонів кислот та мінімальною забарвленістю у пробах отриманого переддефекованого соку [3].

**Результати.** Для визначення оптимальних параметрів прогресивного попереднього вапнування його проведення закінчували при різних значеннях рН (10,4...11,8) з паралельним визначенням у досліджуваних пробах соку лужності, вмісту білкових речовин, аніонів кислот та забарвленість. Дослідження здійснювали у контрольній пробі дифузійного соку та у пробах з використанням кремнійвмісних реагентів для додаткового його очищення.

Результати наукових досліджень свідчать, що оптимум по максимальному видаленню білкових речовин має місце при рН 11,2 і лужності  $L=0,11\%$  СаО (при використанні АК) та при рН 11,1 і лужності  $L=0,10\%$  СаО (при використанні ФП), тоді як у варіанті без оброблення соку цими реагентами попереднє вапнування необхідно проводити з оптимальним рН 11,4 і лужності  $L=0,14\%$  СаО. Така ж тенденція спостерігається по видаленню аніонів кислот та зниженню забарвленості соку. Технологічна оптимізація попереднього вапнування по кінцевому  $pH_{opt}$  є недостатньо точною. Більш об'єктивним є контроль оптимальних параметрів проведення цього процесу за титрованою лужністю [3].

**Висновки.** При використанні АК і ФП для попереднього оброблення дифузійного соку попереднє вапнування необхідно проводити при меншому значенні оптимальної лужності.

### **Література**

1. Патент 90500 UA, МПК C13D3/00 (2009). Спосіб очищення дифузійного соку / Л.П. Рева, Н.М. Пушанко, С.А. Замура ; заявник Національний університет харчових технологій. — заявл. 07.09.2007 ; опубл. 11.05.2010, Бюл.№9, 2010 р.
2. Патент 93206 UA, МПК C13D3/00 (2011.01). Спосіб очищення дифузійного соку / Л.П. Рева, Н.М. Пушанко, С.А. Замура ; заявник Національний університет харчових технологій. — заявл. 26.02.2008 ; опубл. 25.01.2011, Бюл. №2, 2011 р.
3. Рева Л.П. Проблеми рН-метричної оптимізації процесів очищення дифузійного соку / Л.П. Рева, Н.М. Пушанко, С.А. Замура, О.О.Янченко, М.А.Бірюкович, В.Ю.Галушко, М.В.Мартинов, Т.І.Фляйшер // Цукор України. — 2007. — №3. — С.15. — 19.

## 2. Вплив мікробіологічних процесів на накопичення молочної кислоти і нітритів у дифузійному соку

Тетяна Нечипор, Наталія Гусятинська  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Внаслідок інтенсивного розвитку мікробіологічних процесів у дифузійній установці виникають додаткові втрати сахарози внаслідок розкладання, а також погіршуються якісні показники дифузійного соку, і як наслідок – підвищуються втрати сахарози у мелясі та знижується якість цукру-піску [1].

**Матеріали і методи.** Об'єктами досліджень були: дифузійний сік, зварений в лабораторних умовах та стерилізований при температурі 112 °С під тиском 0,5 МПа протягом 1 год; музейні культури бактерій *Bacillus subtilis* і *Leuconostoc mesenteroides*, які є представниками основних контамінантів бурякоцукровою виробництва. Визначення молочної кислоти і нітритів проводили колориметричним методом [2]. Значення рН середовища контролювали за допомогою рН-метра. Визначали загальну кількість мікроорганізмів шляхом висіву на середовища МПА та МПА+сахароза.

**Результати.** Метою наших досліджень було встановлення залежності приросту продуктів метаболізму у дифузійному соку залежно від температури, тривалості процесу, та характеру контамінуючої мікрофлори. В проби стерильного дифузійного соку вносили визначену кількість вегетативних клітин бактерій певного виду ( $6 \times 10^8$ ,  $1,2 \times 10^9$ ,  $2,4 \times 10^9$  КУО/см<sup>3</sup>). Термостатування проводили при температурі 37 °С та 55°С протягом 24 годин. Через 2 і 24 год визначали зміну показників рН середовища, вміст молочної кислоти, нітритів, кількість мікроорганізмів та порівнювали з контрольними значеннями вихідного дифузійного соку.

Так, в пробі соку з *L. mesenteroides*, що містила  $1,2 \times 10^8$  КУО/см<sup>3</sup> після термостатування при 37 °С протягом 2 год вміст молочної кислоти зріс на 70%, а через 24 год – на 90%, рівень нітритів при цьому збільшився на 20%, а через 24 год – на 95%. Значення рН через 24 год становило 5,3 порівняно з контрольним 6,3, що свідчить про інтенсивне кислотоутворення. Кінцевий вміст мікроорганізмів становив  $1,5 \times 10^9$  КУО/см<sup>3</sup>, тобто збільшився у 12,5 разів. У разі внесення культури *B. subtilis* у пробу дифузійного соку після термостатування при 37 °С протягом 2 год вміст молочної кислоти збільшився в середньому на 75%, а через 24 год – на 90%. При цьому приріст нітритів був дещо нижчим, зокрема через 2 год – 7 %, а через 24 год – 52%, що є підставою вважати інтенсивний приріст нітритів ознакою розвитку слизоутворювальних бактерій. Значення рН через 24 год знизилось до 5,5. Кінцевий вміст мікроорганізмів зріс з  $1,6-3,8 \times 10^8$  до  $1,2-15 \times 10^9$ .

**Висновки.** Встановлено залежність збільшення кількості мікроорганізмів від приросту молочної кислоти і нітритів

### Література

1. Гусятинська Н.А. Актуальні питання мікробіологічного контролю у виробництві цукру / Цукор України. – 2014. – №6(102). – С. 21–32.
2. Технологія цукристих речовин. Лабор. практикум / М.П. Купчик, Л.П. Рева, Н.І. Штангеева та ін. – К.: НУХТ, 2007. – 393 с.

### 3. Вплив декстрану у дифузійному соку на технологічні показники очищеного соку

Тетяна Нечипор, Анастасія Ширяєвська, Наталія Гусятинська  
Національний університет харчових технологій

**Вступ** Наслідком переробки неякісної сировини або порушення технологічних умов на бурякоцукрових заводах є наявність декстрану, що призводить до помилково високої поляризації, підвищеної в'язкості, зниження швидкості фільтрування, збільшення тривалості кристалізації цукру і втрат цукру в мелясі [1].

**Матеріали і методи.** Об'єктами досліджень були: лабораторний дифузійний сік, отриманий з кондиційної сировини та з цукрових буряків, уражених слизистим бактеріозом. Визначення декстрану, молочної кислоти і нітритів проводили колориметричним методом [2]. Значення рН середовища контролювали за допомогою рН-метра.

**Результати.** Метою наших досліджень було встановлення залежності технологічної якості очищеного соку від вмісту декстрану у дифузійному соку. В проби контрольного дифузійного соку вносили визначену кількість соку з декстраном і проводили процес очищення дифузійного соку за допомогою дефекосатурації. З'ясовано, що у разі збільшення вмісту декстрану на кожний 0,01% цукристість знижується на 0,3 %, чистота дифузійного і очищеного соків зменшується в середньому на 4 – 6 %. Забарвленість соку другої сатурації при вмісті декстрану 0,06% до маси соку збільшується в 10 разів.

Встановлено, що підвищення вмісту декстрану в напівпродуктах бурякоцукрового виробництва погіршує їх седиментаційні властивості – при вмісті декстрану 0,024 % у дифузійному соку знижується швидкість осадження осаду соку 1 сатурації в 2 рази (або на 52%) порівняно з контрольною пробю і становить 1,36 см/хв, в той час як швидкість осідання в контрольній пробі становить 2,8 см/хв.

Таким чином, перероблення буряків, уражених слизистим бактеріозом, призводить до ряду негативних наслідків, тому важливим завданням є запобігання розвитку слизоутворювальних бактерій у дифузійному апараті, у мезгоуловлювачах жомопресової води та дифузійного соку, збірниках жомопресової води. З цією метою нами проведено дослідження ефективності застосування ряду дезінфектантів щодо пригнічення розвитку слизоутворювальних бактерій роду *Leuconostoc*.

Необхідно відзначити високу ефективність застосування антимікробного засобу «Каморан» за витрат діючої речовини 0,002-0,004% до маси соку.

**Висновки.** Встановлено залежність технологічної якості очищеного соку від збільшення вмісту декстрану у дифузійному соку. Визначено оптимальний режим застосування дезінфекційного засобу «Каморан».

#### Література

1. Гусятинська Н.А. Актуальні питання мікробіологічного контролю у виробництві цукру / Цукор України. – 2014. – №6(102). – С. 21–32.
2. Технологія цукристих речовин. Лабор. практикум / М.П. Купчик, Л.П. Рева, Н.І. Штангеева та ін. – К.: НУХТ, 2007. – 393 с.

#### 4. Проблеми сучасної другої сатурації в схемі очищення дифузійного соку.

Яна Номировська, Олена Головіна, Леонід Рева  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Друга сатурація – це завершальна стадія очищення дифузійного соку вапном та діоксидом вуглецю і від її ефективності в значній мірі залежать якісні показники (вміст солей кальцію, забарвленість, чистота) очищеного соку та сиропу, їх термостійкість, вихід цукру і його якість, втрати цукрози з мелясою.

**Матеріали і методи.** В роботі було виконано порівняння ефективності очищення соку з однією дефекацією лише перед I сатурацією і двома – перед I і II сатураціями (виконаних в періодичних режимах), але з однаковими загальними витратами вапна. А також вивчався вплив теоретичної натуральної лужності (ТНЛ) на величини  $pH_{\text{опт}}$  і  $L_{\text{опт}}$  соку II сатурації. В дослідженнях використовувались розроблені на кафедрі технології цукру і підготовки води методи визначення концентрацій білків, аніонів кислот, цукрози та сухих речовин у лужних соках, а також загальновідомі методи визначення величин забарвленості, рН, лужності соків.

**Результати.** Дефекація перед II сатурацією була введена в типову схему у 1978 році, але до цього часу на заводах вона або реалізується із незначними локальними витратами вапна ( $\approx 0,1-0,3\%$  CaO), або зовсім не здійснюється і все вапно дається на дефекацію перед I сатурацією. Для зняття перенасичення соку, що виходить із сатуратора, на сучасних заводах використовують відстійник-дозрівач, але і тепер ще немає єдності у рекомендаціях відносно необхідної тривалості наступного дозрівання соку (від 5 до 15 хв) для зняття цього пересичення. Чистота соку II сатурації на виході із сатуратора виявилась на 0,4% вищою у варіанті схеми з двома дефекаціями. В результаті дозрівання проб соку від 5 до 30хв, цей приріст збільшився до 0,8%; в процесі дозрівання соку II сатурації у варіанті з двома дефекаціями чистота соку II сатурації підвищилась на 1,4%. Відповідно спостерігалось зниження для солей кальцію і забарвленості.

Технологічну оптимізацію II сатурації треба будувати з урахуванням ТНЛ: 1) при очищенні соку на II сатурації з достатньою позитивною ТНЛ має місце високе  $pH_{\text{опт}}$  ( $>9,4$ ) з необхідністю сульфатації очищеного соку; 2) при ТНЛ від'ємній величина кінцевого рН соку (за мінімальним вмістом солей кальцію) склала  $\geq 8,5$  з необхідністю додаткового підлучення соку (MgO).

**Висновки.** Аналізуючи отримані дані, можна зробити висновок, що схема очищення соку з двома дефекаціями (перед I і II сатураціями) являється більш ефективною у порівнянні з однією дефекацією, а тривалість дозрівання соку II сатурації (для покращення якісних показників) треба тримати дещо більшою: до 25-30 хв, враховуючи при цьому також якість очищуваних соків.

#### Література

1. Рева Л.П. Фізико-хімічні основи технологічних процесів очищення дифузійного соку у виробництві цукру. Моногр. – К.: НУХТ, 2012. – 371с.
2. Рева Л.П. Необходимость комплексного усовершенствования технологических процессов очистки диффузионного сока/ Л.П. Рева, В.А. Шостаковський, Т.Н. Антоненко, А.Н. Демченко // *Схарп.* – 2008.- №7. – С. 59-65

## 5. Ефективність варіантів першої сатурації дефекованого соку

Олена Головіна, Яна Номировська, Леонід Рева  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На сучасному етапі перша сатурація дефекованого соку здійснюється в безперервному режимі при практично однаковій сумарній лужності соку в об'ємі апарату, що сприяє підвищенню седиментаційно-фільтраційних показників внаслідок утворення крупнодисперсного осаду  $\text{CaCO}_3$  при значно нижчих якісних показниках очищеного соку у порівнянні з періодичною сатурацією, в якій має місце поступове зниження лужності дефекованого соку.

**Матеріали і методи.** В роботі порівнюються варіанти проведення I сатурації в періодичному і безперервному режимах на основі отриманих якісних показників сатураційного соку і мікроскопії осадів. Досліди проводились на одному і тому ж дифузійному соку і використовувались розроблені на кафедрі технології цукру і підготовки води методи визначення концентрацій білків, аніонів кислот, цукрози та сухих речовин у лужних соках, а також загальновідомі методи визначення величин забарвленості, рН та лужності соків.

**Результати.** У варіанті періодичної сатурації дефекований сік сатурувався при поступовому зниженні лужності від початкової до кінцевої оптимальної величини, в зв'язку з чим майже з самого початку карбонізації утворюється дрібнодисперсна тверда фаза мікрозародків  $\text{CaCO}_3$  з розвинутою питомою поверхнею, які в сильно лужному середовищі мають високу адсорбційну здатність. Умови в яких відбувається утворення частинок  $\text{CaCO}_3$  при карбонізації дефекованого соку подібні до умов описаних в ряді наукових робіт, де механізм утворення карбонату кальцію досліджують при змішуванні водних розчинів з іонами  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{CO}_3^{2-}$ . При цьому утворення осаду карбонату кальцію проходить через ряд модифікацій: починається із стадії аморфного  $\text{CaCO}_3$ , який агрегується і, внаслідок рекристалізації, перетворюється у ватеріт з подальшим збільшенням розмірів утворених частинок твердої фази. Наявність розвинутої питомої поверхні частинок  $\text{CaCO}_3$  сприяє інтенсивній адсорбції розчинених нецукрів на періодичній сатурації, тоді, як на безперервній сатурації утворюється крупнозернистий осад з відмінними фільтрувальними властивостями і низькою адсорбційною здатністю.

**Висновки.** Аналізуючи отримані в результаті періодичної і безперервної сатурації якісні показники соків, можна зробити висновок, що ефективність видалення нецукрів, в режимі періодичної сатурації, значно вища, ніж при проведенні I сатурації в безперервному режимі. Промислову сатурацію дефекованого соку технологічно недоцільно проводити в режимі низької сумарної лужності сучасних односекційних сатураторів, а слід секціонувати об'єм проточних сатураторів з інтенсивним перемішуванням в кожній секції, що дозволить наблизитись до режиму ідеального витіснення з ступінчатим (поступовим) зниженням лужності, що наближається до кращого технологічного режиму періодичної сатурації.

### Література

1. Рева Л.П. Фізико-хімічні основи технологічних процесів очищення дифузійного соку у виробництві цукру: Моногр. – К.: НУХТ, 2012. – 371с.
2. Andreassen J.-P. Growth and Aggregation phenomena in precipitation of calcium carbonate: Thesis Submitted for Degree of Dr.Ing. – Department of Chemical Engineering Norwegian University of Science and Technology. – 2001. – 121p.



## 6. Розрахунок швидкості очищення дифузійного соку карбонатом кальцію

Аліна Мартинюк, Володимир Логвін

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Одним із шляхів підвищення виходу та якості білого цукру є підвищення ефекту очищення дифузійного соку. Основна маса несахарозних речовин вилучається з дифузійного соку під час попереднього вапнування та I карбонізації. Очищення соку під час I карбонізації здійснюється за участі карбонату кальцію, що утворюється під час карбонізації вапнованого соку.

**Матеріали і методи.** Детально вивчено механізм очищення соку карбонатом кальцію. Встановлено, що важливу роль відіграють процеси кристалізації, адсорбції та співосадження. Раніше встановлено [1], що основна кількість несахарозних речовин знаходиться в середині кристалів карбонату кальцію, це підтверджується також і тим, що очищення соку відбувається під час росту кристалів  $\text{CaCO}_3$ . Аналіз рівняння ефекту очищення соку під час попереднього вапнування та карбонізації Н.Е. Логінова не враховує вплив чинників, які мають значний вплив на ефективність процесу карбонізації. До цих чинників відноситься: рушійна сила процесу (масообмінні процеси), вплив коефіцієнта масовіддачі, вплив величини заряду  $\text{CaCO}_3$  та участь не лише фізичної але і хімічної адсорбції.

**Результати.** Одержано рівняння швидкості очищення соку  $\text{CaCO}_3$  [2]:

$$A = K_{p.c.} \cdot F \cdot z \cdot (C_{p.c.} - C_n),$$

де  $A$  – швидкість очищення соку карбонату кальцію, кг/с;  $K_{p.c.}$  – коефіцієнт масовіддачі в рідинному середовищі, м/с;  $F$  – площа поверхні адсорбції,  $\text{м}^2$ ;  $C_{p.c.}$  – концентрація несахарозних речовин в рідинному середовищі (в соку),  $\text{кг/м}^3$ ;  $C_n$  – концентрація несахарозних речовин в рідинному середовищі біля поверхні адсорбенту,  $\text{кг/м}^3$ ;  $z$  – фактор прискорення адсорбції несахарозних речовин наявністю зарядів на поверхні частинок  $\text{CaCO}_3$ .

Аналіз рівняння швидкості очищення соку карбонатом кальцію показує, що більш повнішому вилученню несахарозних речовин карбонатом кальцію сприятиме їх висока концентрація в вихідному соку. Застосування способу повернення нефільтрованого соку I карбонізації на попереднє вапнування не рекомендується. Наслідком буде погіршення адсорбційної здатності карбонату кальцію, повернення соку призведе до розведення (розбавлення) та зменшення концентрації несахарозних речовин в соку.

**Висновки.** Вилученню більшої кількості несахарозних речовин із соку сприятиме процес перемішування, в результаті цього несахарозні речовин будуть наближатися до частинок карбонату кальцію, відбуватиметься транспортування несахарозних речовин до поверхні частинок  $\text{CaCO}_3$ . Важливою умовою проведення карбонізації за таких умов є відділення осаду після попереднього вапнування.

### Література

1. Логвін В. М. Барвні речовини в очистці соку карбонатом кальцію / В.М. Логвін, А.С. Мартинюк, В.Ю. Виговський, Ю.М. Резніченко // Цукор України. – 2014. – № 11. – С. 27 – 31.

2. Розрахунок швидкості адсорбції за умов безперервної карбонізації в одноступінчастому апараті. [Електронний ресурс] / Логвін В.М., Мартинюк А.С. // Міжнародний збірник наукових праць «Європейське співробітництво». – 2016. – №2(9). Доступ: <http://we.cimconsulting.pl/index.php/we/article/view/120/378>.

## 7. Дослідження впливу магнітного поля на фізико-хімічні властивості різних типів вод

Стефанія Янкова, Олена Грабовська, Світлана Доленко

*1 – Національний університет харчових технологій*

*2 – Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України*

**Вступ.** Особливості структурної будови води та її метастабільність дозволяють їй реагувати на зовнішній вплив будь-якої природи, наприклад, дію магнітного поля. Відповідно до однієї з гіпотез, магнітне поле впливає саме на структуру сітки водневих зв'язків. На сьогодні накопичено багато експериментальних даних, що доводять ефективність застосування магнітного поля для очистки стічних вод. Вивчення впливу магнітної обробки води на її фізико-хімічні властивості є перспективним напрямком наукових досліджень у сфері розробки екологічно безпечних технологій.

**Матеріали і методи.** Було дослідження вплив постійного магнітного поля на фізико-хімічні властивості води різних типів, а саме, електропровідність та рН деіонізованої високоомної води (менш ніж 18 МОМ·см при 25°C) отриманої в результаті очищення дистильованої води комбінацією зворотного осмосу та іонного обміну, дистильованої та водопровідної води.

Магнітну обробку проводили шляхом пропускання дослідженої води через магнітну воронку, що містить феррітобарієву магнітну систему з магнітною індукцією (40 + 10) мТл, що вмонтована в пластиковий корпус. Значення рН вимірювали за допомогою рН-метра рН-262, електропровідність – портативним кондуктометром ЄС-2.

**Результати.** Електропровідність хімічно чистої води обумовлена частковою дисоціацією молекули води на іони  $H^+$  і  $OH^-$ . Проте основне значення для електропровідності чистої води мають переміщення іонів  $H^+$  («протонні перескоки»). Магнітне поле впливає саме на вірогідність перенесення протонів по ланцюжкам водневих зв'язків води, що призводить до зміни структури води.

При дослідженні електропровідності різних вод було встановлено, що електропровідність водопровідної води, яка обумовлена в основному розчинними іонами домішок, майже не залежить від дії магнітного поля та не змінюється з часом. Стале значення електропровідності спостерігається і для дистильованої води. Для деіонізованої високоомної води має місце збільшення величини електропровідності зразка води з часом.

Встановлено, що в результаті дії магнітного поля рН для всіх досліджених вод зміщується в лужну сторону. При чому зміна рН для деіонізованої води незначна

**Висновки.** За результатами досліджень було експериментально встановлено вплив магнітного поля на електропровідність та рН дистильованої, деіонізованої та водопровідної води.

### Література

1. Баран Б.А. Фізико-хімічне обґрунтування дії магнітного поля на водні розчини для розробки систем техногенно-екологічної безпеки: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора хімічних наук; спец. 21.06.01 «Екологічна безпека» / Баран Богдан Андрійович; Національний авіаційний університет.–К., 2006.– 41с.

## 8. Дослідження ступеню кристалічності зразків кукурудзяного кріомодифікованого крохмалю

Олександра Данілевич, Яна Жаворонкова, Аліна Авраменко,  
Олена Грабовська, Володимир Літвяк

1 – Національний університет харчових технологій

2 – РУП «Науково-практичний центр НАН Білорусі з продовольства»

**Вступ.** На світовому ринку великою популярністю користуються різні види модифікованого крохмалю. Крохмаль, отриманий шляхом заморожування крохмальних клейстерів низької концентрації, має розвинену внутрішню поверхню і різний ступінь кристалічності та може виявляти сорбційні властивості по відношенню до біологічно активних сполук.

**Матеріали і методи.** Для дослідження використовували суспензії кукурудзяного крохмалю різної концентрації. Зразки кріомодифікованого крохмалю отримали шляхом заморожування та відтаювання крохмальних клейстерів різних концентрацій з подальшим зневодненням отриманої системи етанолом. Дослідження ступеня кристалічності крохмалю проводили за допомогою рентгенофазового аналізу, який виконували на рентгенівському дифрактометрі HZG4A (Carl Zeiss, Jena, Germany).

**Результати.** За допомогою вивчення дифракції рентгенівських променів встановлено, що на структуру кріомодифікованого крохмалю впливає щільність пакування полісахаридних ланцюгів, що безпосередньо пов'язана з концентрацією крохмального клейстеру. Ймовірно, що ступінь кристалічності кріомодифікованого крохмалю багато в чому залежить від генетичних особливостей крохмалевмісної сировини, концентрації клейстера, що піддавали заморожуванню, та режиму заморожування-відтаювання. При глибокому заморожуванні клейстерів крохмалю утворення кристалів льоду призводить до ущільнення просторової сітки полісахаридів та формування внутрішніх каналів.

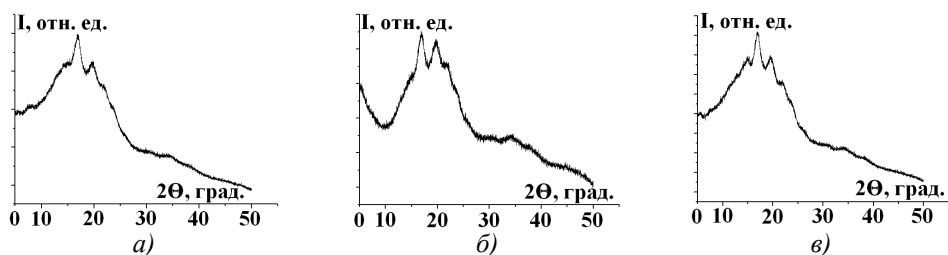


Рис. 1. Рентгенограми кріомодифікованого кукурудзяного крохмалю, отриманого з клейстерів різної концентрації: а) – 5%, б) – 10%, в) – 20%)

За даними рентгенофазового аналізу кількість рефлексій на дифрактограмах збільшується зі збільшенням концентрації крохмального клейстера.

**Висновки.** Клейстеризація крохмалю призводить до руйнування нативної структури гранул. При заморожуванні клейстерів гідратована вода кристалізується, що призводить до ретроградації полісахаридів крохмалю. При цьому формується нова структура з утворенням мікроканалів, причому ступінь її кристалічності збільшується зі збільшенням концентрації клейстера.

## 9. Дослідження оптимальних параметрів хлорування води у виробництві пива

Катерина Додонова-Судьїна, Світлана Шуваєва, Олена Грабовська  
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Метою дезінфекції води, призначеної для виробництва пива, є пригнічення сторонньої мікрофлори. Зазвичай для хлорування води використовують гіпохлорит натрію, діоксид хлору, гідроксид амонію та ін. Гіпохлорит натрію (ГН) є найбільш ефективним та дешевим у боротьбі з мікроорганізмами, проте, за невідпрацьованого режиму дозування, він утворює небезпечні речовини – тригалогенметани (ТГМ), які у подальшому з води не видаляються.

**Матеріали і методи.** Дослідження проводилися за типовою схемою водопідготовки. Вміст хлору залишкового активного, загального та вільного визначали згідно ISO 7393/2. Уніфіковані методи дослідження якості води (1987).

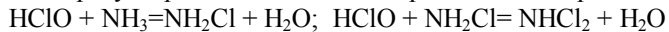
**Результати.** Концентрація залишкового активного хлору у водопровідній воді має бути в межах 0,35 – 0,7 мг/дм<sup>3</sup>. Дозування гіпохлориту натрію (концентрація активного хлору 148 г/дм<sup>3</sup>) та дослідження вмісту залишкового хлору проводились на першому етапі водопідготовки, оброблена вода у накопичувальному бункері контактувала з ГН протягом 2-х годин.

За результатами аналізів побудовано криву хлорпоглинання води (рис.1).

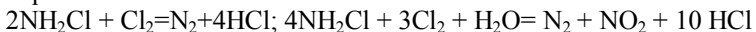


Рис. 1. Залежність вмісту залишкового хлору у воді від кількості введення активного хлору з гіпохлоритом натрію

З наведеної кривої хлорпоглинання видно, що при введенні доз активного хлору від 0 до 0,8 мг/дм<sup>3</sup> вміст загального залишкового хлору у воді підвищується від 0,57 до 0,71 мг/дм<sup>3</sup>, що пояснюється незначною присутністю аміаку та іонів амонію, які зв'язують вільний хлор з утворенням моно- і дихлорамінів згідно рівняння:



При підвищенні дози хлору від 0,8 до 1,8 мг/дм<sup>3</sup>, кількість залишкового загального хлору зменшується, що пов'язано з окисленням зв'язаного хлору вільним хлором згідно рівняння:



**Висновки.** Відповідно до кривої хлорпоглинання оптимальна концентрація введення гіпохлориту натрію знаходиться в межах 0,7 – 0,9 мг/дм<sup>3</sup>. При додаванні такої кількості ГН концентрація загального залишкового хлору найвища, тим самим, його дія, як дезінфектанта, максимальна, подальше збільшення дозування ГН на ефективності його дії не позначається, а вільний хлор, що утворюється, взаємодіє з органічними речовинами та збільшує вміст ТГМ.

## 10. Дослідження білкової складової баластних сполук картопляного пектину

Ганна Пастух, Олена Грабовська

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Технологічні властивості пектинових речовин значною мірою залежать від вмісту баластних речовин. Вагому частку баластних сполук картопляного пектину, окрім продуктів гідролізу крохмалю, складають білки, які осаджуються етанолом з екстракту разом з пектином.

**Матеріали і методи.** З метою визначення вмісту білкової фракції у картопляному пектині, було проведено дослідження зразка картопляного пектину, вилученого з сировини, попередньо обробленої амілолітичними ферментними препаратами з подальшим кислотно-термічним гідролізом. Вміст білка встановлювали за сумою амінокислот, які визначали після повного гідролізу білка хроматографічним методом.

**Результати.** Результати досліджень вмісту амінокислот та білка у зразках пектину наведені у таблиці. Порівнюючи вміст незамінних амінокислот, визначені їхні скори. Так, для лізину скор складає 180%, треоніну – 118%, тирозину – 171%, цистеїну – 128%, лейцину – 128%, ізолейцину – 77 %, валіну – 77%. Слід підкреслити, що білок картоплі порівнюють із білком курячого м'яса, що вважається найбільш повноцінним.

*Таблиця 1. Вміст амінокислот та білка у пектині*

Амінокислоти і загальний білок	Кількість, мг	%, до заг. кількості білка	Скор, %
Лізін	0,608	9,91	180
Гістидин	0,135	2,20	
Аргінін	0,326	5,32	
Аспарагін	0,559	9,12	
Треонін	0,290	4,73	118
Серин	0,389	6,34	
Глутамін	0,796	12,98	
Пролін	0,350	5,71	
Гліцин	0,392	6,39	
Аланін	0,412	6,73	
Цистеїн	0,166	2,71	128
Валін	0,231	3,77	75
Метіонін	0,108	1,76	
Ізолейцин	0,190	3,10	77
Лейцин	0,551	8,99	128
Тирозин	0,312	5,09	171
Фенілаланін	0,315	5,14	0,1048
<b>Загальний білок</b>	<b>6,130</b>	<b>100%</b>	

**Висновок.** Встановлено амінокислотний склад білкової фракції баластних речовин картопляного пектину, що дає змогу оцінити його біологічну цінність.

## 11. Рентгенофазовий аналіз картопляного пектину

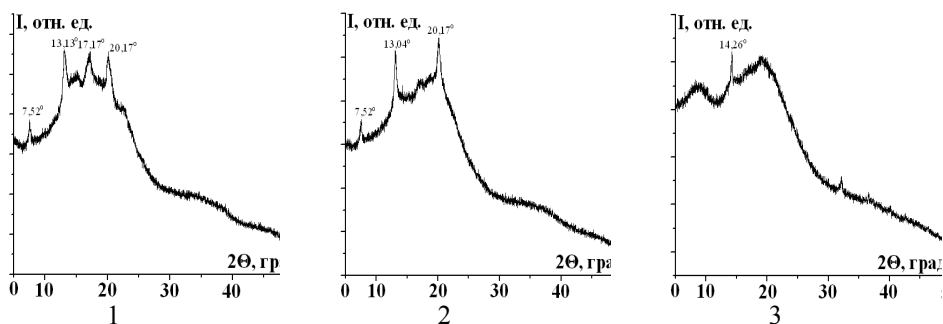
Ганна Пастух, Олена Грабовська

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Структурні дослідження рослинних полісахаридів проводяться вже протягом багатьох років, що пов'язано з їх цінними властивостями і високою фізіологічною активністю. Пектинові речовини, отримані з однієї і тієї ж сировини різними способами, різняться за структурою.

**Матеріали і методи.** У дослідженнях використовували три зразки картопляного пектину: 1 – вилученого способом кислотного-термічного гідролізу; 2 – вилученого способом кислотного-термічного гідролізу з сировини, обробленої амілолітичними ферментними препаратами; 3 – додатково обробленого ферментними препаратами амілолітичної дії. Фазову структуру досліджували методом рентгенографії. Дифракційні криві записували на рентгенівському дифрактометрі HZG 4A (Німеччина) з використанням мідного ( $\text{CuK}_\alpha$ ) випромінювання, фільтрованого нікелем.

**Результати.** Дифрактограми трьох зразків картопляного пектину представлені на рисунку 1. При наявності в полімері кристалічних утворень у їх просторовій решітці можна виявити велику кількість різних паралельних і рівновіддалених одна від одної сітчастих площин, що викликають дифракцію рентгенівських променів. Отримані дифрактограми характеризують взаємозв'язок інтенсивності імпульсу і міжплощинних відстаней в структурі зразка. У першого зразка картопляного пектину, що вилучали без використання ферментів кількість піків рефлексії найбільша, що вказує на впорядкованість (кристалічність) структури пектину:  $7,52^\circ$ ,  $13,13^\circ$ ,  $17,17^\circ$ ,  $20,17^\circ$ . У другого зразка, що вилучали в присутності амілази зникає пік  $17,17^\circ$ , що характерний для крохмалю. Те ж саме відбувається і у третього зразка, тобто при використанні ферментів ступінь кристалічності пектину зменшується за рахунок гідролізу співосадженого крохмалю, а пектин стає більш аморфним.



*Рис. 1.* Дифрактограми пектину: 1 - картопляний пектин, 2 - картопляний пектин з попередньо обробленої ферментами сировини; 3 - картопляний пектин, додатково оброблений амілолітичним ферментом.

**Висновки.** Спосіб отримання пектину суттєво впливає на його структуру та властивості. Використання ферментів призводить до зменшення вмісту баластних речовин, тим самим збільшуючи чистоту кінцевого продукту, що підтверджують дифрактограми пектину.

## 12. Одержання пектину з комбінованої сировини та дослідження його структури

Тетяна Галатенко, Аліна Бабій, Аліна Добридюк,  
Олена Грабовська

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Комбіновані пектини отримують шляхом гідролізу суміші різної вторинної сировини. У промисловості вилучають комбіновані пектини із суміші яблучних та цитрусових вичавок. Перспективною сировиною для отримання комбінованого пектину є суміші картопляної мезги з цитрусовою та гарбузовою сировиною. Метою роботи було отримання пектину з комбінованої сировини у лабораторних умовах та дослідження його властивостей

**Матеріали і методи.** Об'єктами дослідження була картопляна мезга, гарбузове пюре та висушені шкірки цитрусових, а також дослідні зразки отриманого пектину, ферментні препарати целюлолітичної та амілолітичної дії.

**Результати.** У різних серіях дослідів відсоткове співвідношення картопляної мезги та шкірок цитрусових складає відповідно 50:50, 60:40, 70:30, 80:20. У зв'язку з тим, що вміст протопектину в цитрусовій сировині досить високий, а кількість картопляної мезги у суміші більша, ніж цитрусової сировини, гідроліз проводили при різних значеннях рН, температури та тривалості процесу, а саме: першу серію дослідів – за оптимальних параметрів вилучення картопляного пектину, другу – за оптимальних параметрів отримання цитрусового пектину.

Як видно з рисунка 1, найбільший вихід спиртоосаджуваного пектину був отриманий при нижчих значеннях рН, а саме – при рН 1,0 та 1,3 вихід відповідно становив 15 та 15,34 % до маси сухих речовин.

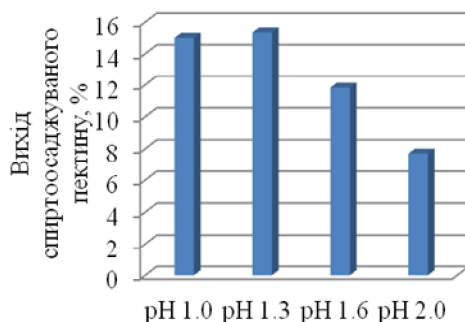


Рис. 1. Вихід пектину з комбінованої сировини в залежності від рН процесу

Для досліджень способу отримання комбінованого пектину було обрано суміш картопляної і гарбузяної сировини у співвідношенні 50:50. Спочатку проводили ферментативний гідроліз сировини за допомогою препарату целюлолітичної дії «Целюлад», потім за допомогою хлоридної кислоти проводили кислотну-термічний гідроліз при температурі 75 °С протягом 70 хв. Відокремлювали рідку фазу, екстракт нейтралізували до рН 3 і осаджували етанолом. Для порівняння було проведено дві серії дослідів для комбінованої сировини за умови використання лише кислоти і лише ферментів для гідролізу протопектину.

**Висновок.** Використання комбінованої сировини для отримання пектину дає можливість регулювати властивості отриманого пектину та суттєво збільшити його вихід.

### 13. Дослідження ефективності використання комплексного реагенту для освітлення поляриметричних розчинів при переробленні буряків різної технологічної якості

Ірина Касян, Тетяна Брацюн, Наталія Гусятинська

1 – Смілянський коледж харчових технологій

2 – Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Пошук нових реагентів для освітлення поляриметричних розчинів є актуальним питанням лабораторного аналізу в цукровій галузі. При освітленні розчинів цукровмісних продуктів низької якості, зокрема, під час визначення вмісту сахарози в буряках методом холодної водної дигестії виникають труднощі при поляризації розчинів внаслідок швидкого їх помутніння [1].

**Матеріали і методи.** Під час проведення досліджень застосували типові методики визначення вмісту сухих речовин, масової частки сахарози, а також розрахунку чистоти та ефекту очищення. Для досліджень використано розчини полігексаметиленгуанідину гідрохлориду, основний сульфат алюмінію (ОСА), основний хлорид алюмінію (ОХА) – «Полвак-68».

**Результати.** Проведено дослідження з метою пошуку нових реагентів для освітлення проб цукровмісних продуктів під час поляриметричного визначення масової частки сахарози. Для досліджень використовували дифузійний сік, одержаний з цукрових буряків різної технологічної якості. Результати визначення масової частки сахарози із застосуванням досліджуваного реагенту порівнювали з пробами, освітленими за допомогою ацетату свинцю. Поляриметричні розчини, одержані із застосуванням для освітлення запропонованих реагентів ПГМГХ та ОСА добре фільтрувались, відзначались прозорістю, що зберігалась протягом тривалого часу. Поряд з тим, аналогічні розчини, одержані з використанням освітлювача ацетату свинцю, відзначались здатністю до потемніння та появи муті, особливо у разі аналізу буряків погіршеної якості.

Доведено можливість використання ОСА та ПГМГХ як у вигляді окремих розчинів, що вводяться почергово, так і у складі комплексного реагенту за їх одночасного введення під час освітлення розчинів проб досліджуваних продуктів. Встановлено, що раціональне співвідношення масових кількостей реагентів ОСА до ПГМГХ у комплексному реагенті складає 4...6:1 од. При цьому масова частка діючих речовин в реагенті є наступною: основного сульфату алюмінію – 7,5 %; полігексаметиленгуанідину гідрохлориду – 1,5 %.

**Висновки.** Встановлено, що ефективне освітлення проб під час поляриметричного визначення масової частки сахарози в буряковій сировині та соках досягається у разі використання коагулянту основного сульфату алюмінію та полігексаметиленгуанідину гідрохлориду. Серед переваг запропонованих реагентів є нетоксичність для працівників, екологічність, легкість приготування, зручність застосування, точність показів при вимірюванні.

#### Література

1. Гусятинська Н.А Застосування солей алюмінію та ПГМГ для очищення цукровмісних розчинів / Н.А. Гусятинська, І.М. Касян, Є.С. Богданов, Т.М. Чорна // Вісник ЧДТУ – 2011.- №1.- С.115-119.



#### 14. Необхідність додаткового очищення сиропу для підвищення виходу та якості цукру

Юрій Береза, Леонід Рева

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Сучасні тенденції виробництва цукру вимагають чітких критеріїв як до оцінки сировини, так і основного продукту - цукру, який повинен відповідати міжнародним стандартам. Враховуючи те, що перероблювана на Україні бурякова сировина часто має погіршені кондиції з відповідно зниженою якістю та термостійкістю отриманих соків, одержані із них сиропи також мають підвищений вміст солей кальцію і забарвленість та знижену чистоту, в наслідок чого із таких сиропів не можливо отримати із високим виходом цукор міжнародних стандартів.

**Матеріали і методи.** Для покращення якості сиропу пропонується використовувати в якості додаткових адсорбентів: клиноптилоліт, глауконіт, палигорський, а також фільтроперліт та інші, які за рахунок своєї великої питомої поверхні контакту володіють адсорбційними і іонообмінними властивостями. Важливою перевагою використання додаткового адсорбційного очищення сиропу є також те, що концентрація нецукрів при згущенні очищеного соку до сиропу зростає приблизно у 4-5 разів, що буде сприяти кращому адсорбційному видаленню нецукрів із сиропу у порівнянні із очищеним соком. Для оптимізації процесу адсорбційного очищення сиропів сорбентами, досліди проводили в такій послідовності: спочатку визначали оптимальний час контакту реагентів із сиропом, потім встановлювали їх раціональні витрати і точки введення по технологічній схемі, витримували 30хвилин при температурі 85<sup>0</sup>С, відфільтровували сорбент і у фільтраті визначали чистоту (загальний вміст нецукрів), вміст солей кальцію, забарвленість, рН.

**Результати.** Найбільший ефект адсорбційного очищення був досягнутий при обробленні сиропу (відносно очищеного соку). Із збільшенням тривалості контакту сиропу з адсорбентом до 30 хвилин його чистота суттєво підвищується за рахунок зменшення загального вмісту нецукрів (солей кальцію, барвних речовин та ін.). однак подальше збільшення тривалості недоцільне, оскільки вміст нецукрів не змінюється, а отже чистота сиропу не підвищується. Оптимальними витратами сорбенту при обробленні сиропу є 2,5% до маси СР сиропу, що дає можливість підвищити його чистоту на 1,2...1,4% (зі збільшенням виходу цукру на 0,3...0,4% до маси буряків) та знизити забарвленість на 30%, вміст солей кальцію в сиропі після оброблення ПМС зменшився на 45% при рН 9,4.

**Висновки.** Додаткове очищення сиропів ПМС дає можливість підвищити їх чистоту і ліквідувати при цьому великий недолік типової технологічної схеми в якій не передбачене адсорбційне очищення термічно нестійких сиропів перед одержанням із них товарного цукру. Таким чином використання порівняно недорогих ПМС для додаткового очищення і декальцинації соків і сиропу (при відносно невеликих витратах) сприяє підвищенню ефективності бурякоцукрового виробництва, підвищити вихід цукру та його якість, знизити загальні витрати вапна, збільшити продуктивність випарної установки та ін.

#### **Література**

1. Рева Л.П., Щербатюк О.С. Застосування природних дисперсних мінералів при очищенні дифузійного соку // Наукові праці УДУХТ. – 2001. - №10. – С.26-27.
2. Бочко Л.М., Букетова Л.П., Савостин А.В. Выпаривание соков в присутствии фильтроперлита// Сахарная свекла: производство и переработка.-1990.№1.-С.38-39

## 15. Видалення амонійних сполук сорбентами різного походження в технології виробництва фасованих питних вод

Віта Орленко, Олександр Гродецький,  
Єгор Дуденко, Валентина Остапенко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Метою нашої роботи було дослідити вплив сорбентів різного походження на ефективність адсорбційного очищення води з підвищеним вмістом амонію.

Амоній може бути двох видів: органічного походження – шкідливий для здоров'я людини, а також мінерального походження, який в концентрації не вище 0,1 мг/дм<sup>3</sup> нешкідливий. Він важко видаляється з питної води до низьких концентрацій, тому необхідно впроваджувати ефективні, точні і економічно-обґрунтовані технології з його видалення. В нашій роботі ми досліджували спосіб видалення амонію через фільтри з різними типами та марками сорбентів.

**Матеріали і методи.** Для досліджень використовували воду поверхневих та підземних джерел. Дві проби - брали воду підземних джерел Юрського та Сенноманського горизонтів, а третю з поверхневого – річки Либідь.

В роботі нами були використані наступні сорбенти:

- Активоване вугілля Chemviron Carbon Centaur HSL 8×30;
- Активоване вугілля Chemviron Carbon Aquacarb 207C 12×30;
- Активоване вугілля БАУ-МФ;
- ECOMIX-A (суміш з п'яти іонообмінних і сорбційних матеріалів природного і синтетичного походження);
- Birn (штучний цеоліт);
- Filter Ag Plus (природний мінерал кліноптилоліт).

Визначення органолептичних показників, забарвленості та каламутності здійснювали за ГОСТ 3351. Жорсткість та загальне залізо за ГОСТ 4151 та ГОСТ 4011 відповідно. Солевміст визначали експрес методом за допомогою портативного TDS-метра. Амоній визначали фотометричним методом із застосуванням реактиву Несслера. Нітрити визначали фотометричним методом із застосуванням реактиву Грісса. Нітрати визначали згідно ГОСТ 18826.

Отже, після проведених досліджень проб води з підземних джерел в порівнянні з вимогами ДСанПіН2.4-171-10 та ДСТУ 7525, ми отримали перевищення за вмістом заліза та амонію. У воді з річки Либідь перевищення за вмістом амонію, кольоровості та каламутності, решта показників наближені до гранично-допустимих концентрацій.

**Результати.** Найкраще очищення води відбувається через фільтри із завантаженням суміші сорбентів Ecomix-A. Він застосовується для комплексного очищення води з одночасним пом'якшенням води, видаленням заліза, марганцю, зниженням кольоровості і окислюваності води, зниженням вмісту алюмінію і амонію тощо. При цьому очищення води здійснюється за допомогою одного фільтру і в одну стадію. Регенерація установки з ECOMIX здійснюється аналогічно регенерації традиційного пом'якшувача - за допомогою розчину таблетованої солі (NaCl). А також дана суміш сорбентів має довготривалий термін експлуатації – 10 років.

**Висновок.** Отже, для виробництва фасованих питних вод комплексне видалення зайвих елементів та сполук з води-сировини з одночасним її пом'якшенням є вкрай доцільним, необхідним та економічно вигідним.

## 16. Сорбційне вилучення U(VI) з водних середовищ шаруватими подвійними гідроксидами цинку та алюмінію

Ірина Карманова, Оксана Деменюк, Любов Пузирна

1 – Національний університет харчових технологій

2 – Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України

**Вступ.** У поверхневих водах U(VI), який є одним з найбільш небезпечних радіоактивних елементів, знаходиться переважно у вигляді аніонів – розчинних дитрикарбонатуранільних форм, що ускладнює його вилучення. Тому актуальним завданням є дослідження нових ефективних та екологічно безпечних сорбційних матеріалів, що гарантують високі ступені очищення водних середовищ від U(VI). У роботі було досліджено ефективність вилучення U(VI) сорбентами на основі синтетичних шаруватих подвійних гідроксидів цинку та алюмінію.

**Матеріали і методи.** Для досліджень використовували зразки сорбентів – Zn,Al-ШПГ з різними аніонами в міжшаровому просторі: карбонат- (Zn,Al-CO<sub>3</sub>), гексаметилендіамінтетраацетат (Zn,Al-ГМДТА) та диетилентриамінпентаацетат (Zn,Al-ДТПА). Сорбційні експерименти проводили в статичних умовах при безперервному струшуванні протягом 1 год, об'єм водного розчину – 50 см<sup>3</sup>, фракція сорбенту – ≤0,25 мм. Після сорбції водну фазу відокремлювали центрифугуванням (5000 об/хв) та за допомогою спектрофотометричного методу (λ=656 нм) визначали рівноважну концентрацію U(VI).

**Результати.** Дослідження проводили з використанням водного розчину ураніліонів та реальної стічної шахтної води з підвищеним солевмістом складу (за макрокомпонентами), мг/дм<sup>3</sup>: загальний солевміст 1500, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>>250, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>≈30, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>>450, Ca<sup>2+</sup>≈170, Na<sup>+</sup>≈240, U<sub>природ.</sub>≈0,85, рН≈8. Ступінь очищення (CO, %) розраховували за формулою:  $CO = [(C_0 - C_p) / C_0] \cdot 100$ , де C<sub>0</sub>, C<sub>p</sub> – вихідна та рівноважна концентрації U(VI) у водному розчині, мкмоль/дм<sup>3</sup>.

Для комплексної оцінки ефективності Zn,Al-ШПГ у процесах очищення шахтної води визначена ступінь вилучення U(VI) зразками Zn,Al-CO<sub>3</sub>, Zn,Al-ГМДТА та Zn,Al-ДТПА при їх дозах 1 та 6 г/дм<sup>3</sup>. Отримані результати наведені у таблиці 1. Встановлено, що при дозі 6 г/дм<sup>3</sup> сорбенту Zn,Al-CO<sub>3</sub> ступінь очищення шахтної води становить 54,0 %. Ефективність вилучення U(VI) сорбентами Zn,Al-ГМДТА та Zn,Al-ДТПА значно вища і при їх дозі 6 г/дм<sup>3</sup> складає 93,0 % та 95,0 %, відповідно. Це вказує на поглинання хелатними формами сорбентів як катіонних, так і аніонних форм U(VI), зокрема карбонатних, з досліджуваних водних середовищ.

Таблиця 1

Доза, г/дм <sup>3</sup>	Сорбент	CO, %
1,0	Zn,Al-CO <sub>3</sub>	17,5
	Zn,Al-ГМДТА	78,0
	Zn,Al-ДТПА	80,3
6,0	Zn,Al-CO <sub>3</sub>	54,0
	Zn,Al-ГМДТА	93,0
	Zn,Al-ДТПА	95,0

**Висновки.** Таким чином, в роботі показано можливість застосування Zn,Al-ШПГ, інтеркальованих аніонами ГМДТА та ДТПА, для ефективного очищення шахтних вод уранопереробної промисловості від сполук U(VI) (ступінь очищення складає 93,0-95,0 %).

## 17. Дослідження вмісту хлорорганічних сполук у водопровідній воді міста Києва та їх видалення на побутових фільтрах

Ганна Халахандрик, Оксана Деменюк, Ганна Терлецька

*1 – Національний університет харчових технологій*

*2 – Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України*

**Вступ.** Хлорування – найбільш розповсюджений спосіб знезараження води як у нашій країні, так і за кордоном. Хлорування характеризується широким спектром антимікробної дії, економічністю, простотою технологічного оформлення, наявністю способу оперативного контролю за процесом знезараження. Основним недоліком хлорування є утворення хлору з органічними домішками природних вод токсичних хлорорганічних сполук (ХОС), яким притаманні канцерогенні, мутагенні та інші небезпечні властивості.

**Матеріали та методи.** Для досліджень відбиралась водопровідна вода у 10 точках з п'яти районів міста Києва, вода доочищалась на побутових фільтрах торгових марок: Наша вода, Britta, Аквафор, ЕКО-2000, а також на зворотно-осмотичній установці та на вугільно-фільтраційні установці Вега з подальшим ультрафіолетовим знезараженням (розробка Інституту колоїдної хімії та хімії води). У водопровідній воді і у воді після доочищення визначали за допомогою газового хроматографа вміст хлорорганічних сполук (ХОС).

**Результати.** Принцип хроматографічного методу визначення хлорорганічних сполук полягає в тому, що пробу води термостатують в герметично-замкненому об'ємі і аналізують газову фазу газохроматографічним способом із використанням детектору електронного захвату (ДЕЗ).

Хроматографування проводили тричі для кожної проби. Вимірювали висоту хроматографічного піку хлороформу і за результат вимірювання приймали середнє арифметичне з трьох паралельних вимірювань. У різних пробах водопровідної води за цим методом визначали вміст хлороформу, бромдихлорметану, дибромхлорметану, трихлоретилену, чотирихлористого вуглецю. Вміст хлорорганічних з'єднань у всіх проведених дослідах за показником трихлоретилену перевищує норму, окрім зразка який за результатами всіх досліджень був найкращим – вул. Заболотного (Голосіївський район).

Відібрані зразки водопровідної води після різнопланового доочищення повторно аналізувались на залишковий вміст ХОС. Виходячи з результатів досліджень, можна стверджувати, що видалення ХОС за допомогою зворотнього осмосу є малоефективним – залишковий їх вміст перевищує допустимі норми, як і доочищення на побутових фільтрах “Наша вода”. Фільтри торгових марок “Вега” та “Britta” за ефектом очищення від ХОС показали найкращий результат.

**Висновок.** Виходячи з проведених досліджень, можна сказати що у результаті хлорування водопровідна вода у місті Києві має завищений вміст хлорорганічних сполук, що є вкрай небезпечним для здоров'я населення. Відповідно вона потребує обов'язкового доочищення – хоча б на побутових вугільних фільтрах.

### Література

1. Чичковська Г.В. Тригалометани у питній воді та аномальні наслідки при дітонародженні / Г.В.Чичковська, В.О.Прокопов, О.В.Зоріна // Довкілля та здоров'я.- 2002.- №3(22).-С.28-30.

## 18. Інтенсифікація процесу інверсії сахарози на гетерогенних каталізаторах шляхом використання електромагнітного поля НВЧ

Андрій Гордієнко, Марина Олексієнко,  
Олена Грабовська, Лідія Купчик

1 – Національний університет харчових технологій

2 – Інститут сорбції та проблем ендоекології НАНУ

**Вступ.** Останнім часом широкого застосування в харчовій промисловості набули інвертовані цукрові сиропи. Використання інвертних сиропів порівняно з розчинами чистої сахарози має ряд суттєвих переваг, а саме, відсутність кристалоутворення при транспортуванні і зберіганні. Перспективним напрямком отримання інвертних сиропів є використання вуглецевих гетерогенних каталізаторів. Перевагою таких каталізаторів є те, що вони легко відокремлюються від розчинів після реакції і одночасно знебарвлюють сиропи. Актуальним є використання електромагнітного поля НВЧ для інтенсифікації реакції інверсії сахарози.

**Матеріали і методи.** Для проведення інверсії використовували розчини жовтого цукру другої кристалізації. Реакцію інверсії сахарози проводили при кипінні на відкритому вогні та у НВЧ-печі з додаванням наважки вуглецевого каталізатора. Вміст редукувальних речовин (РР) у сиропах визначали за методом Мюллера.

**Результати.** Для дослідження кінетики реакції гідролізу сахарози готували розчини жовтого цукру концентрацією 20 %, додавали кисле гранульоване вугілля у кількості 1% до маси сиропу. Через кожні 15 хвилин відбирали проби сиропу для визначення ступеню інверсії. Вміст редукувальних речовин у вихідному сиропі становив 0,4 % до маси сухих речовин.

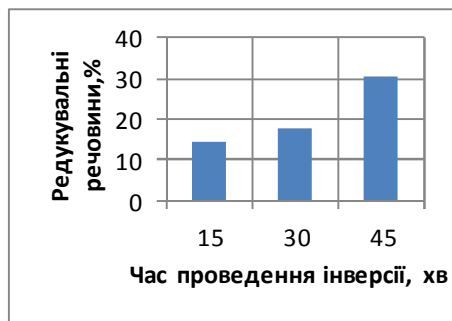


Рис.1. Кінетика інверсії сахарози при нагріванні на вогні

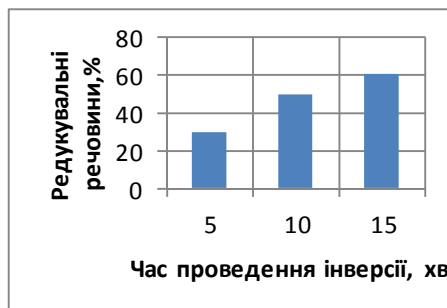


Рис.2. Кінетика інверсії сахарози при нагріванні у печі НВЧ

З рисунків 1, 2 видно, що при проведенні реакції інверсії з використанням поля НВЧ процес значно прискорюється. Протягом 15 хв можна отримати сиропи з вмістом редукувальних речовин близько 60%. Крім того, внаслідок використання активного вугілля відбувається суттєве знебарвлення сиропів.

**Висновок.** Використання поля НВЧ для проведення інверсії цукрових розчинів на гетерогенних каталізаторах суттєво інтенсифікує процес, що дасть змогу збільшити вихід продукції та покращити її якість.

### Література

1. Українець А.І., Штангеева Н.І., Клименко Л.С. Технології цукропродуктів і цукрозамінників: Навч.пос. - К.: НУХТ, 2009. – 63-70с.

## 19. Інтенсифікація I карбонізації

Антон Стівпченко, Аліна Мартинюк,  
Юрій Резніченко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Виробництво цукру є важливою галуззю в агропромисловому комплексі України. Ефективність бурякоцукрового виробництва значною мірою залежить від якості буряків та проведення окремих технологічних процесів, які й визначатимуть ефективність виробництва в цілому.

**Матеріали та методи.** У процесі досліджень використано загальноприйняті методи визначення основних технологічних показників соків. Вміст сухих речовин визначали за допомогою прецизійного рефрактометра, вміст цукрози, чистоту, рН, вміст солей кальцію, лужність, забарвленість [1, 2]. Вміст білкових речовин – фотоколориметричним методом, який ґрунтується на біуретовій реакції присутніх в соках білків.

**Результати.** Проведення I карбонізації у ступінчастому апараті за певних умов (I-ст. рН 11,7 – 11,6, лужність 0,15 – 0,16 % СаО; II-ст. рН 11,5 – 11,4, лужність 0,14 – 0,12 (II – секція виконує роль вапнокарбонізатора); III-ст. рН 11,2 – 10,8, лужність 0,1 – 0,08 % СаО) сприяє покращенню фільтрувально-седиментаційних показникам соку. У зв'язку із низькою якістю цукрових буряків чистота дифузійного соку була низькою, наявність високого вміст білкових речовин спричиняє погіршення фільтрувальних властивостей соку за умов проведення очищення соку при застосуванні типової схеми. Важливу роль під час карбонізації відіграє II – етап, за умов проведення вапнокарбонізації у період утворення кристалів карбонату кальцію саме цим пояснюється підвищення швидкості осадження та зменшення об'єму осаду. На другому етапі карбонізації відбувається адсорбція несахарозних речовин за високої величини позитивного заряду карбонату кальцію.

Ще одним позитивним показником є зменшення вмісту солей кальцію майже на 25%. Чистота соку II карбонізації отриманого за умов ступінчастого проведення карбонізації вища на 0,41 одиницю у порівнянні із соком II карбонізації отриманого за типової схеми очищення.

**Висновки.** Отже, проведення I карбонізації в три ступені дозволяє суттєво підвищити якісні показники очищеного соку.

### Література

1. Герасименко О.А., Хвалковський Т.П. Методи аналізу і контролю у виробництві цукру.–К.: Вища шк., 1992.–388 с.
2. Инструкция по химико-технологическому контролю и учету сахарного производства.-Киев: ВНИИСП, 1983.-476 с.
3. Рева Л.П. Быстрый метод количественного определения белков в соках сахарного производства / Л.П.Рева, Г.А.Симахина // Сахарная промышленность. ЦНИИТЭИПП.-1978.-№1.-С.12-16.

## 20. Способи знезараження в технології виробництва негазованої фасованої питної води для збільшення терміну придатності готової продукції

М. Стадник, О. Джума, О. Моляренко, В. Остапенко  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Питна вода призначена для потреб людини повинна відповідати таким гігієнічним вимогам: бути безпечною в епідемічному та радіаційному відношенні, мати приємні органолептичні властивості і нешкідливий хімічний склад.

**Матеріали та методи.** Для проведення досліджень нами була взята вода підземного джерела та негазована фасована питна вода. В якості срібла - сіль цитрату срібла марки «харчова».

В ході виконання роботи ми дослідили якість вихідної води, якість готової продукції - негазованої фасованої питної води (далі - НФПВ) без обробки сріблом та оброблену певним видом солі срібла з різними концентраціями від 0,0125 до 0,05 мг/дм<sup>3</sup>. Були виготовлено партії негазованої фасованої питної води оброблені цитратом срібла. Вміст срібла в досліджуваних пробах становив: 0,0125 мг/дм<sup>3</sup>; 0,02 мг/дм<sup>3</sup>; 0,025 мг/дм<sup>3</sup>; 0,05 мг/дм<sup>3</sup>.

Готову продукцію досліджували за мікробіологічними показниками з певною періодичністю, а саме: в день виготовлення, протягом кожного місяця впродовж одного року. Також визначали жорсткість, лужність та рН води.

Розчин цитрату срібла достатньо ефективний при вмісті срібла 0,025 мг/дм<sup>3</sup> (ГДК по вмісту срібла у готовій продукції), хоча уже при незначних концентраціях в кількості 0,02-0,0125 мг/дм<sup>3</sup> ріст мікроорганізмів пригнічений і значення мікробіологічних показників знаходяться в нормі. Нами рекомендовано використовувати цитрат срібла для консервування НФПВ в кількості 0,0125-0,02 мг/дм<sup>3</sup> для збільшення терміну придатності готової продукції від трьох місяця до одного року.

**Висновки.** Для збільшення терміну придатності готової продукції від трьох місяців до одного року у виробництві негазованої фасованої питної води її слід знезаражувати та консервувати. В ході проведених досліджень визначено оптимальну дозу цитрату срібла 0,0125-0,02 мг/дм<sup>3</sup>. ГДК срібла у НФПВ по ДСанПіН 2.2.4-171-10 не більше 0,025 мг/дм<sup>3</sup>, тому контроль вмісту срібла у готовій продукції необхідно здійснювати в кожній партії і перевищення не допускається.

### **Література:**

1. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.: ДСТУ 7525: 2014 [Введ. в дію 01.02.2015]. К.: Мінекономрозвитку України, 2014. – 29 с. (Національний стандарт України).
2. Бювети Києва. Якість артезіанської води. За ред. Гончарука В.В. – К.: Геопринт, 2003. – 110с.
3. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСанПіН 2.2.4-171-10, -[Введ. в дію 01.07.10]. – Київ. -25с.
4. Вода питна фасована./ Інформаційний довідник. Київ. – 2013. – 238 с. .
5. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість питної води.: Підручник. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с.

## 21. Дослідження процесу проведення II карбонізації з частковою карбонізацією соку

Олександр Вишнівецький, Валерій Виговський  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Сучасні тенденції виробництва цукру вимагають чітких критерій як до оцінки сировини, так і основного продукту – цукру, який повинен вимагати міжнародним стандартам. Враховуючи те, що перероблювана на Україні бурякова сировина часто має погіршені кондиції з відповідно зниженою якістю та термостійкістю отриманих соків, в наслідок чого із таких сиропів не можливо отримати високоякісний цукор міжнародних стандартів.

**Матеріали та методи.** Для покращення якості соку пропонується проведення II карбонізації з частковою карбонізацією соку.

Основною метою II сатурації вважається максимальна декальцинація очищеного соку при кінцевих оптимальних значеннях рН та лужності (Л), що відповідали мінімальному залишковому вмісту катіонів кальцію у формі так званих солей кальцію. Оптимізація II сатурації по цьому показнику обумовлена тим, що кожна частка не-видалених солей кальцію захоплює з собою в мелясу приблизно 1,5 частки цукрози, збільшуючи також можливість накипоутворення на поверхні нагріву випарної установки, погіршуючи якість цукру та ін.

**Результати обговорення.** З метою підвищення ефективності II сатурації, нами розроблено новий спосіб проведення процесу. Згідно з ним фільтрований сік I сатурації, змішаний з вапняним молоком в кількості 0,15 – 0,35 % СаО до маси буряків та підігрітий до 93 - 95°C, подається не в дефекатор перед II сатурацією, а на форсунки, розташовані у верхній частині апарату II сатурації. За рахунок контакту високо лужного соку з «відпрацьованим» сатураційним газом відбувається часткова карбонізація гідроксиду кальцію, яка складає, як показали досліди, 18 – 20% (залежно від початкового вмісту СаО в соку, що подається на форсунки). За допомогою спеціального пристрою розпилений і частково карбонізований сік збирається у верхній частині апарату, самопливом виводиться з нього, обробляється вапняним молоком в кількості 0,1% СаО і подається в дефекатор, де забезпечується тривалість процесу більше 3 хв. для максимально можливого розкладу інвертного цукру і амідів. З дефекатора сік подається в нижню частину апарату II сатурації, обладнаного внутрішньою циркуляційною трубою і променевим барботером, де обробляється свіжим сатураційним газом до оптимальної лужності.

**Висновки.** Таким чином, запропоновано принципово новий напрямок в роботі другої сатурації, використання якого дозволить не тільки суттєво підвищити ступінь використання CO<sub>2</sub>, але й підвищити загальний ефект вапняно-вуглекислотного очищення соку за рахунок більш повного використання адсорбційної здатності карбонату кальцію в умовах другої сатурації.

### Література

Рева Л.П., Ковдій Є.В. – Проблеми сучасної технології очищення дифузійного соку. // Цукор України – 2004. - № 6, с.18-24.

Бажал І.Г., Олейник І.А., Широких Е.Н., Полищук Р.М., Собко С.Д., Бондаренко В.С., Неспрядько Н.И. –О впливнии флокулянтв на качество сокв II сатурации. // Сах. пром. – 1980 - № 7, с.16-18.



## 22. Аналіз стану досліджень використання іонітів в цукровій промисловості та перспективи їх використання

Павло Корж, Юрій Резніченко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На сьогоднішній день актуальним є питання удосконалення технології виробництва цукру з цукрових буряків. Технологія яка використовується на даний момент, потребує удосконалення. Науковий прогрес дає можливість використовувати найрізноманітніші способи удосконалення технології.

**Матеріали та методи.** Інформаційною базою дослідження є література вітчизняних і зарубіжних авторів.

**Результати та обговорення.** У наш час надзвичайно високим є попит на цукор I-ої категорії, адже якісні показники лише цієї категорії підходять для використання цукру у виробництві безалкогольних напоїв. Аналізуючи стан сучасної цукрової промисловості України приходимо до висновку, що цукру I категорії в Україні мало, а його виробництво потребує значних сировинних та паливно-енергетичних витрат. Існуюча технологія потребує удосконалення. Одним з них може стати використання іонітів.

Як показує аналіз літератури використання іонітів не є новим, адже дослідження стосовно них проводилися ще в 50-их роках минулого сторіччя. Вже тоді синтезовані іонообмінні агенти зарекомендували себе, як хороший очисний агент на певних стадіях виробництва. Використання іонітів не потребує їх високих витрат, плюс завдяки можливості регенерації можна використовувати іоніт не один раз. Ефекти від використання вражали вже тоді: при використанні комплексу катіоніт-аніоніт доброякісність очищеного соку підвищувалася на 7,5%, зменшувався вміст золи і кальцію, що в свою чергу зменшує утворення накипу на поверхні нагріву випарних апаратів, зменшуючи паливно-енергетичні витрати. Обробка соків цукрового виробництва аніонітом дозволяє майже повністю видалити барвні речовини, що дозволяє мати на виході цукор високої якості (I категорія), який має високий попит на ринку, сировина для безалкогольних та алкогольних напоїв, кондитерських виробів тощо.

Використання іонообмінних реагентів не набуло широкого поширення через їх невисоку якість і дорогу ціну, а також потребу в регенерації, що змушувало використовувати додаткові реагенти і внаслідок чого утворювалися відходи які було важко утилізувати. Зараз же, зважаючи на науковий прогрес, значно збільшився асортимент, підвищилася якість і стали доступнішими ціни на іонообмінні реагенти, що дає змогу використовувати їх у цукровій промисловості.

**Висновки.** Використання іонітів у цукровій промисловості є високоперспективним через їх не високу вартість, малу витрату і доволі високі ефекти очищення соків цукрового виробництва. Можливість регенерації дає змогу заощадити за рахунок багаторазового використання одного і того самого завантаження іоніту. Ефекти очищення які дають іоніти, дозволять заощадити використовувані паливно-енергетичні та сировинні ресурси, збільшуючи прибуток підприємств.

### **Література**

Бейерде М., Руссе Ф., Хилболд Н.-Ж. – Ионообменные технологии умягчения сока в свеклосахарном производстве. // Сахар и свекла – 2015. - № 2, с.5-10.

# Section

## 7

# Technology of fermentation and wine

**Chairperson – professor Vitalii Prybylskyi**

**Secretary – Anna Dzjuba**

# Секція

## 7

# Технології продуктів бродіння і виноробства

**Голова – професор Віталій Прибильський**

**Секретар – маг. Анна Дзюба**

## 1. Phenolic compounds of red dessert wine prepared by innovative technology from Saperavi grape cultivar

Inessa Kekelidze<sup>1</sup>, Nana Ebelashvili<sup>1</sup>, Murman Japaridze<sup>1</sup>,  
Lali Chankvetadze<sup>2</sup>, Bezhan Chankvetadze<sup>2</sup>

1 - *Institute of Viticulture and Oenology, Agricultural University, Tbilisi, Georgia*

2 - *Institute of Physical and Analytical Chemistry, Iv. Javakishvili  
Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia*

**Introduction.** Phenolic compounds determine quality and antioxidant activity of red wines, their concentration highly depends on the technology. We have elaborated innovative technology for enrichment of the dessert wine with phenolic compounds (“know-how”).

**Materials and methods.** The red dessert wine samples were prepared from Saperavi grape cultivar: control – by standard technology; test – by innovative technology. Quantitative content of phenolic compounds was studied by HPLC method (Infinity 1200, Agilent, USA with UV-VIS detector). Separation of the components was conducted on the Microsorb 100-S C18 column, detection – on the wavelengths 280 and 360 nm.

**Results and discussion.** In the wine samples we have identified and quantified the phenolics: gallic, caftaric, chlorogenic, syringic, vanillic, caffeic, p-coumaric, ferulic and sinapic acids; (+)-catechin, (-)-epicatechin; vanillic and syringe aldehydes (280 nm); quercetin-3-glucoside, kaempferol, myricetin, ellagic acid (360 nm). It is determined that in the test wine sample, in comparison with the control, is above: concentration of identified phenolics (243.14 vs 115.70 mg/l) on 110%; phenolic acids (107.13 vs 69.09 mg/l) on 55%; aromatic aldehydes (4.18 vs 3.66 mg/l) on 14%; catechins (99.76 vs 36.59 mg/l) 2.7 times; flavonols (32.07 vs 6.37 mg/l) 5 times. Total quantity of phenolacids in the test sample mainly increases due to caftaric, caffeic, syringic and ellagic acids quantitative increase; flavonols – mainly due to increase of the quercetin-3-glucoside; total catechins - due to the both catechins. Concentration of caftaric acid increases (55.61 vs 20.98 mg/l) 2.6 times; caffeic acid (14.65 vs 2.75 mg/l) – 5.3 times; syringic acid (12.33 vs 7.60 mg/l) – 1.6 times; ellagic acid (6.72 vs 1.48 mg/l) – 4.5 times; quercetin glucoside (31.01 vs 5.23 mg/l) - 5.9 times. According to literature data, phenolacids together with antioxidant ability determine sort peculiarities and influence on the formation and typicalness of a wine. Aromatic aldehydes exercise a significant influence on sensor indices of wine, among which vanilline aldehyde has stronger and nicer aroma. Increase of the phenolics is caused by the application of the innovative technology, which provides far better extraction of the components from the grape pulp during fermentation, compared to the standard technology.

**Conclusion.** The dessert wine prepared by elaborated by us innovative technology is characterized with high concentration of the phenolic compounds, that increases its quality, antioxidant activity and nutritive value.

### References

1. Fernando Buscema and Roger B. Boulton Phenolic Composition of Malbec: A Comparative Study of Research-Scale Wines between Argentina and the United States. *Am. J. Enol. Vitic.* 2015, 66:30-36
2. Bonerz D. Nikfardjam M. and Creazy G., A New RP-HPLC Method of Polyphenols, Anthocyanins, and Indole-3-Acetic Acid in Wine. *Am.J.Enol.Vitic.* 2008 59:1, 106-109

## 2. Виробництво безалкогольного напою на основі різних видів чаю

О. І Соболев, В.М. Кошова

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Безалкогольні напої є широкою базою для експериментів націлених на створення нової продукції профілактичного призначення. У якості функціональних інгредієнтів можливо та необхідно використовувати рослинну сировину, яка має у своєму складі біологічно активні речовини та володіє тонізуючою і стимулюючою дією. Крім того, такі напої не спричиняють побічних ефектів та не викликають звикання навіть при тривалому їх застосуванні.[1]

**Матеріали та методи.** Чайний кущ – вічнозелений, галузистий кущ роду Камелія. В культурі не перевищує 0,5-1,5 м заввишки, але у дикому стані може сягнути 10 метрів та більше. Листки чергові, видовжено овальні, цілісні, 6-7 см завдовжки, 3,5-4 см завширшки, гострозубчасті, зверху темно-зелені, зісподу світло-зелені з короткою топою, іноді з роздвоєною верхівкою та ширококлиновидною основою.

За окисленням чайного листа можуть розрізняти:

Білий чай – окислюється до 12 %; Зелений чай – на 3-12 %; Жовтий чай – на 3-12 %; Чорний чай – окислюється майже повністю на 80%

**Результати.** Дослідження проводили в лабораторних умовах. Для досліду використовували настої білого, зеленого, жовтого та чорного чаїв, цукровий сироп (концентрацією 64,5 % мас.), глюкозо-фруктозний сироп (конц. 70 % мас.) та різні ароматизатори.

З метою підбору оптимального співвідношення компонентів, в ході дослідження були приготовані різні види чаю з різною концентрацією цукрового сиропу, лимонної кислоти та ароматизаторів (їх поєднання та концентрації). Вся сировина перевірялася на відповідність діючій нормативно-технічній документації. Готові напої перевіряли за фізико-хімічними і органолептичними показниками.

При роботі було прийнято рішення не використовувати барвники, а залишити природній колір напою. Отримані напої не тільки задовольняли вподобання споживача, а надавали тонізуючу дію, завдяки наявних в ньому алкалоїдів – кофеїну та теоброміну.

**Висновки.** Отже, чайний настій, як джерело біологічно активних речовин, придатний для використання у приготуванні безалкогольних напоїв.

### Література

1. Берестень Н.Ф. Функциональность вбезалкогольных напитках-концепция и инновационный проект компании «Дёлер»/ Н.Ф. Берестень, О.Г.Шубина// Пиво и напитки.-2000.-№5-С.68-69.

2. Белоречкин А., Дзелепов. Тонизирующие напитки в нашем доме. София: Тезника, 1980. – 21 с.

3. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення / І.В.Сирохман, В.М. Завгодня. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.

### 3. Подбор оптимального состава и показателей качества розовых столовых вин для виноделия

Рагимов Намиг, Омарова Элза, Кязимова Ильхама, Мехтизаде Фируза  
*Азербайджанский Государственный Экономический Университет, г.Баку*

**Введение.** В Азербайджане, как и в зарубежных странах приоритетным направлением в виноделии является производство высококачественных столовых вин, которые обладая высокой пищевой и диетической ценностью, в наибольшей степени отвечая социальным запросам потребителя. В ассортименте этой группы вин особое место занимают розовые вина, еще не получившие в нашей республике должного распространения.

**Материалы и методы.** Объектами исследований служили столовые вина, производимые на территории Азербайджана из винограда сортов Матраса, Хиндогны, Каберне в производственных условиях. Основные компоненты химического состава вин определяли по методикам действующих ГОСТов [1].

**Результаты.** Целью исследования явилось физико-химический анализ состава розовых столовых вин, выпускаемых в различных микрорайонах республики и исследовать качественный состав фенольных веществ и цветовые характеристики вин и осуществить статистическую обработку полученных результатов исследований. Проведенный мониторинг показывает, что основным показателям (объемная доля этилового спирта, массовая концентрация титруемых и летучих кислот) разница между ними незначительна. Относительная ошибка ( $S \times \%$ ) колеблется в диапазоне 3,4-5,0. В тоже время массовая концентрация приведенного ( $13,8-25,0 \text{ г/дм}^3$ ) и остаточного ( $7,0-16,0 \text{ г/дм}^3$ ) экстракта, фенольных веществ ( $350-1150 \text{ мг/дм}^3$ ) и лейкоантоцианов ( $30-220 \text{ мг/дм}^3$ ) варьирует в широких пределах. Менее всего были стабильны показатели «И» (интенсивности окраски) и массовой доли антоцианов в общей сумме фенольных веществ.

На основании анализа многочисленных лабораторных образцов высококачественных розовых столовых вин путем статистической обработки результатов предлагаются следующие оптимальные значения показателей состава и качества этой группы вин для виноделия Азербайджана.

Массовая концентрация,  $\text{мг/дм}^3$ :

фенольные вещества – 400-600;

антоцианы – 20-70;

лейкоантоцианы – 55-100;

**Выводы.** Массовая доля антоцианов в общей сумме фенольных веществ, % - 10-15. Интенсивность окраски («И») – 0,1-0,3

Оттенок окраски («Т») – 0,5-0,9.

При этом цвет розовых столовых вин от светло-розового с малиновым оттенком до розового с красноватым оттенком слабой или средней интенсивности [ 2].

#### Литература

1. Валушко Г.Г. Технохимический и микробиологический контроль в виноделии. М.: Пищевая промышленность, 1980
2. Щольц Е.П., Беглица В.М. Технология розовых столовых вин «Виноделие и виноградарство СССР», 1987, №5, с.44-47

#### 4. Исследование сортовых особенностей тритикале белорусской селекции для применения их в спиртовом производстве

Анна Миронцева, Елена Цед

*Могилевский государственный университет продовольствия, Могилев, Беларусь*

**Введение.** В производстве спирта зерно принято оценивать с точки зрения содержания в нем основного сбраживаемого компонента – крахмала. При разработке новых технологий такой подход не может в полной мере охарактеризовать сырье, являющееся многокомпонентным субстратом. Задачей исследований являлась комплексная оценка сортов тритикале, являющегося основным зерновым сырьем в Республике Беларусь при производстве пищевого этилового спирта.

**Материалы и методы.** В качестве объектов исследований были выбраны шесть сортов тритикале белорусской селекции «Антось», «Кастусь», «Дубрава», «Рунь», «Прометей», «Импульс», включенных в Государственный реестр Республики Беларусь. Оценка показателей качества сортов тритикале проводили по общим (внешний вид, цвет, запах, вкус, зараженность вредителями, влажность, засоренность) и специальным показателям качества.

**Результаты.** Как показывают результаты исследований, все сорта тритикале по общим показателям качества соответствовали требованиям стандарта СТБ 1193-99 «Тритикале фуражная. Требования при заготовках и поставках». Так цвет и запах у всех сортов зерна тритикале был нормальный, свойственный здоровому зерну, без постороннего. Влажность (массовая доля влаги) разных сортов составила 9,19 – 10,75 %, содержание сорной и зерновой примеси находилось в пределах установленных значений. Показатели природы зерна у сортов тритикале находились в пределах 665,2-757,2 г/л. Наибольшей натурой характеризовался сорт тритикале «Импульс» - 757,2 г/л и «Прометей» - 724 г/л, наименьшей – сорт тритикале «Кастусь» (665,2 г/л) и «Дубрава» (647 г/л).

Теоретически, все исследуемые сорта тритикале пригодны для получения пищевого этилового спирта. Однако комплексный подход при оценке зернового сырья при производстве пищевого этилового спирта показывает, что для сохранения оптимальных показателей суслу и бражки, а также высокого выхода спирта необходимо, чтобы сохранялись следующие параметры зернового сырья – высокое содержание крахмала, редуцирующих сахаров, белка, аминного азота в сочетании с низким содержанием гемицеллюлоз и пентозанов. Результаты исследований показали, что по количеству крахмала в зерне лучшими были сорта тритикале «Дубрава», «Импульс», «Антось» (62,8; 62,6, 60% соотв.). Наибольшая величина содержания редуцирующих сахаров отмечена у сортов «Импульс» и «Антось» (0,59; 0,52 г/100см<sup>3</sup> соотв.). Содержание белка в зерне всех сортов тритикале было на уровне 12% (максимальный показатель 12,72 % в сорте «Антось»). По содержанию аминного азота выделялись сорта «Рунь», «Прометей», «Антось» (0,49; 0,48; 0,48 мг/100см<sup>3</sup> соотв.). Низкий уровень содержания некрахмалистых полисахаридов отмечали в сортах тритикале «Антось» и «Импульс», так суммарное содержание гемицеллюлоз и пентозанов в данных сортах было 13,4 и 13,6 % соответственно.

**Выводы.** Исследования показали, что все сорта тритикале обладали высокими нормативными показателями, однако по специальным показателям качества некоторые из них имели невысокую оценку. Оптимальным сочетанием признаков качества характеризовался сорт тритикале «Антось», что будет обуславливать высокий потенциал данного сорта для производства пищевого этилового

#### 5. Використання дріжджових підкормок «ENOGROUP» для зброджування

## виноградного сусла в технології білих столових вин

Роман Бочевар, Ірина Мельник

Одеська національна академія харчових технологій, Одеса, Україна

**Вступ.** Активация дріжджів проводиться з метою управління їх життєдіяльністю, подальшого скорочення процесу бродіння і покращення якості готових виноматеріалів. Але не дивлячись на те, що в останні роки у виробництві для досягнення цієї мети широко використовують біологічно активні речовини та препарати різноманітного складу, в літературі відомості про способи їх активації різняться і недостатньо аргументовані, а іноді і суперечливі.

**Матеріали та методи.** Досліджували виноградне сусло з сортів винограду Аліготе, Шардоне та Первенець Магарача Одеського регіону врожаю 2015р. Для зброджування виноградного сусла використовували дріжджі компанії «ENOGRUP» Challenge top 15, котрі вносилися в сусло згідно з інструкцією. В якості підкормки для даних рас дріжджів використовували Nutriferm start, Nutriferm advance та Laffort компанії «ENOGRUP».

**Результати та обговорення.** Бродіння виноградного сусла всіх трьох сортів проводили в умовах первинного виробництва в ємностях об'ємом 2250-2320 дал. Дріжджі вносили в дозуванні 20 г/гл. Challenge top 15 – енергійний штам, що володіє спроможністю до бродіння при низьких температурах, враховує ароматичні характеристики винограду. Хімічні показники виноградного сусла до бродіння становили: Аліготе – м.к. цукру 188 г/дм<sup>3</sup>, м.к. титрованих кислот – 6,4 г/дм<sup>3</sup>; Шардоне – м.к. цукру 194 г/дм<sup>3</sup>, м.к. титрованих кислот – 6,0 г/дм<sup>3</sup>; Первенець Магарача – м.к. цукру 191 г/дм<sup>3</sup>, м.к. титрованих кислот – 6,2 г/дм<sup>3</sup>.

Експеримент проводили у двох послідовностях: паралельно зброджували виноградне сусло кожного сорту без внесення підкормок для дріжджів та з додаванням дріжджових поживних речовин в формі підкормок Nutriferm (для сортів Аліготе та Шардоне) та Laffort (для сорту Первенець Магарача).

*Nutriferm start* – комплексна поживна речовина, яка містить двохосновний фосфат амонію, целюлозу і тіамін (вітамін В). Підкормка збагачує дріжджі всіма елементами, які необхідні для розвитку розмноження і засвоєнню дріжджів і сприяє швидкому запуску процесу бродіння. *Nutriferm advance* – забезпечує азотом проміжну ферментацію, забезпечує цукром транспортні протеїни для збереження їх життєздатності до закінчення алкогольного бродіння. *Laffort* – це комбіноване представлення солей амонію і гідрохлората тіаміну (вітаміну В<sub>1</sub>); сприяє множенню популяції дріжджів при забезпеченні їх життєздатності; знижує вміст кетокислот.

Температура бродіння виноградного сусла всіх зразків складала 16-18 °С. Для сортів Аліготе та Шардоне підкормки *Nutriferm start* додавали на початку, а *Nutriferm advance* – на 4-ту добу процесу бродіння. Для сорту Первенець Магарача використовували тільки підкормку Laffort, яку вносили у 2 етапи – на початку та на 4-ту добу бродіння. При однакових умовах термін зброджування сусла без підкормок для всіх зразків становив 12дб, з підкормкою для Аліготе та Шардоне – 10 дб, а для Первенця Магарача – 9 дб.

**Висновки.** Тривалість процесу зброджування виноградного сусла у випадку використання дріжджових підкормок зменшується від 16,7 до 25 % з м.к. цукру від 188-194 г/дм<sup>3</sup> в початковому суслі до 2,3-2,6 г/дм<sup>3</sup> в виноматеріалах. Також відмічається покращення готових виноматеріалів по фізико-хімічним показникам.

### 6. Оптимальні режими головного бродіння високогустинного пивного сусла

**Вступ.** Мета роботи - пошук оптимальних режимів головного бродіння високогустинного пивного сусла.

**Матеріали і методи.** Об'єктами досліджень були пивні дріжджі низового бродіння штаму Saflager W-34/70. Дріжджі культивували в суслі концентрацією 12 % сухих речовин при температурі 25 °С в три етапи. Біомасу дріжджів відокремлювали центрифугуванням і використовували для зброджування охмеленого сусла.

**Результати.** Основними чинниками, які впливають на процес бродіння пивного сусла, були вибрані:  $z_1$  - концентрація сусла, % мас.;  $z_2$  – температура, °С;  $z_3$  – концентрація дріжджових клітин, млн./см<sup>3</sup>;  $z_4$  - тривалість бродіння, дів. Межі вимірювання досліджуваних чинників:  $z_1$  від 14 до 18 % мас. з інтервалом 2 % мас.,  $z_2$  від 9 до 15 °С з інтервалом 3 °С,  $z_3$  від 15 до 30 млн./см<sup>3</sup> з інтервалом 7,5 млн./см<sup>3</sup>,  $z_4$  від 5 до 9 дів з інтервалом 2 доби. Критерієм оцінки впливу різних чинників на процес бродіння слугував ступінь зброджування сусла  $Y$  (%). Для побудови математичної моделі процесу головного бродіння високогустинного сусла використовували ортогональний план другого порядку [1]. Кількість дослідів у матриці планування для чотирьохфакторного експерименту становить 25,  $\alpha=1,414$ . Дисперсію відтворюваності визначали за 4-а додатковими дослідями. При обробці результатів експерименту використовували статистичні критерії: для визначення значимості коефіцієнтів рівняння – критерій Стюдента, адекватності рівняння – критерій Фішера.

В результаті статистичної обробки експериментальних даних отримали рівняння регресії, яке адекватно описує процес під впливом досліджуваних чинників, що підтвердили також в додаткових точках експерименту. Ступінь зброджування молодого пива є фіксованим, тому не може слугувати критерієм оптимізації процесу. Він визначається способом доброджування. У випадку холодного доброджування ступінь зброджування молодого пива є на 10-12 % меншим від кінцевого ступеня зброджування, при теплому режимі – на 15 %. Оптимізацію здійснювали для сусла визначеної концентрації в досліджуваному діапазоні. Підставивши ступені зброджування молодого пива та концентрації сусла в рівняння регресії, одержали 10 двохпараметрових рівнянь, які описують вплив температури бродіння та концентрації дріжджових клітин на тривалість процесу. За отриманими рівняннями побудували контурні графіки, за якими здійснювали пошук оптимальних режимів головного бродіння високогустинного пивного сусла (табл.).

Таблиця

**Оптимальні режими головного бродіння високогустинного пивного сусла**

Концентрація сусла, % мас.	Режим доброджування	Температура, °С	Концентрація дріжджових клітин, млн./см <sup>3</sup>	Тривалість, дів
14	теплий	12-15	15-30	4-5
	холодний	12,5-15	18-30	4-5
15	теплий	12-15	15-30	4-5
	холодний	12,5-15	22-30	4-5
16	теплий	12-15	16,5-30	4-5
	холодний	12,5-15	21-30	5-5,5
17	теплий	12-15	15-30	5-6
	холодний	12,5-15	26-30	5-6
18	теплий	13-15	20-30	6-7
	холодний	13,5-15	30	8

**Висновки.** Таким чином, отримано математичну модель процесу головного бродіння високогустинного пивного сусла та визначені оптимальні режими для зброджування сусел концентрацією 14-18 % мас.

### Література

1. Грачев, Ю. П. Математические методы планирования эксперимента [Текст] / Ю. П. Грачев, Ю. М. Плаксин. – М.: ДеЛипринт, 2005. – 296 с.



## 7. Исследование влияния режимов экструдера при обработке зернового сырья на технологические показатели спирта

Таушев Игорь

*Могилевский государственный университет продовольствия*

Важным технологическим показателем для проведения процесса приготовления зернового замеса и его водно-тепловой обработки является степень и однородность помола зерна, определяющие температуру и продолжительность водно-тепловой обработки замеса.

Экструзия – идеальный технологический процесс, совмещающий термо-, гидро- и механохимическую обработку сырья с целью получения продуктов с новой структурой и свойствами. Наиболее важным в структуре экструдированного продукта является состояние крахмала, который теряет свою естественную кристалличность в результате молекулярной деградации. Поэтому под влиянием экструзионной обработки увеличивается растворимость и облегчается ферментативная атакуемость крахмала.

При экструзионной обработке зернового сырья происходит денатурация белка, в результате чего в осахаренном сусле увеличивается количество пептидов и свободных аминокислот, которые используются дрожжами при сбраживании в качестве азотсодержащего питания. Наряду с крахмалом и белком происходит диспергирование и других высокомолекулярных веществ, в том числе некрахмалистых полисахаридов (целлюлозы и др.) до низкомолекулярных углеводов (глюкозы), что повышает количество сбраживаемых веществ и, как следствие, увеличивает количество получаемого спирта

Целью данного исследования было изучение влияния режимов экструзионной обработки зернового сырья на технологические показатели производства спирта. Объектами исследования служила пшеница, обработанная на экструзионной установке при температурах 120°C, 150°C, 180°C.

Для оценки влияния режимов экструзионной обработки сырья на качественные показатели осахаренного суслу готовили замесы образцов. Водно-тепловую обработку замесов исследуемых образцов проводили по механико-ферментативной схеме при температуре 60 °C в течение 3 ч. Использование пшеницы, обработанной на экструзионной установке при 180 °C позволяет получить максимальный выход сухих веществ (22 %) за 45-50 минут, в то время как при использовании пшеницы, проэкструдированной при температуре 120°C и 150°C для этого требуется 70-90 мин.

Технологические показатели осахаренного суслу

Способ обработки сырья	Показатели осахаренного суслу		
	Содержания сухих веществ, %	α-аминый азот, г/100см3	Сру, г/100см3
Контрольный образец	17,3	10,04	13,1
Экструдированная пшеница $t_{экструзии} = 120\text{ }^{\circ}\text{C}$	19,8	12,6	19,45
Экструдированная пшеница $t_{экструзии} = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$	21,8	12,67	20,0
Экструдированная пшеница $t_{экструзии} = 180\text{ }^{\circ}\text{C}$	22,0	12,82	20,56

Как видно, максимальное количество растворенных сухих веществ, максимальное количество растворимых углеводов и α-аминого азота содержится в образце, полученном из пшеницы, обработанной на экструдере при температуре 180 °C.

За счет более полного использования крахмала сырья и более высокого содержания свободного аминного азота, который способствует повышению бродильной активности дрожжей, становится возможным провести растворение компонентов сырья и получить суслу с более высоким содержанием растворимых сухих веществ, меньшим количеством нерастворенного крахмала, что дает возможность увеличить выход спирта.

## 8. Особливості визначення стадії внесення нетрадиційних компонентів рослинного походження в технології пива

Дар'я Гнатовська, Ірина Мельник

*Одеська національна академія харчових технологій*

**Вступ.** Створення функціональних напоїв – один із основних напрямів розробки рецептур безалкогольної та слабоалкогольної продукції. Використання рослинної сировини дозволяє покращити фізіологічні властивості напоїв та збільшити їх біологічну активність. Але перед тем, як вводити новий компонент у рецептуру, необхідно повністю дослідити його хімічний склад. Більшість корисних речовин нестабільні при високих температурах та не витримують тривалі технологічної обробки. Для зразку були відібрані такі нетрадиційні компоненти, як імбир, цитрусова цедра та кориця. Виробництво пива складається з таких основних етапів: затирання, варка сусла, бродіння, доброджування, фільтрування та розлив. При дослідженні нових компонентів рецептур пива необхідно звернути увагу на температурну стійкість кожної складової, яка представляє фізіологічну цінність.

**Матеріали і методи.** При дослідженні водно-спиртових спиртових розчинів нетрадиційних компонентів рослинної сировини обов'язково визначають вологість, сухий та зольний залишки (з метою виділення мінеральних речовин), кількість білків (методика Кьельдаля), жирів (методика Сокслета) та вуглеводів (йодометричний метод), вітаміни, специфічні речовини.

**Результати.** У результаті дослідження визначено, що цитрусова цедра та імбир містять у собі велику кількість вітаміну С, який не є термолабільним. Крім того, імбир має велику цінність завдяки джінджеролам. Вони прискорюють обмінні процеси на клітинному рівні, впливають на діяльність нервової та серцево-судинної системи та сповільнюють старіння завдяки активізації утворення колагену у шкірі. Джінджероли також не витримують тривалі температурної обробки. В свою чергу, екстракція біологічно активних речовин кориці можлива тільки при високій температурі. Варка сусла з хмелем проводиться при температурі 103 °С. Вітамін С починає руйнуватися вже при температурі вище 45 °С. Для збереження максимальної кількості аскорбінової кислоти у готовому продукті цитрусову цедру та імбир рекомендовано вносити на стадії бродіння, де температура не перевищує 24 °С. Час внесення – на другий день після початку бродіння, коли буде накопичена достатня біомаса дріжджів. Але необхідно звернути увагу на приготування екстракту: надлишок спирту негативно відобразиться на діяльності деяких штамів дріжджів та показниках готового пива. Кориця, в свою чергу, вноситься на стадії варки сусла за 15-20 хв. до закінчення. Якщо додати раніше, аромат спеції може перебити хмельові ноти. При розрахунку кількості беруться до уваги вміст вуглеводів цукрі та білків, так як вони безпосередньо впливають на проходження технологічних процесів.

**Висновки.** Після повного дослідження сировини прийнято рішення розробити дві нових рецептури пива: світлого з додавання імбиру і лимонної цедри, та темного – з апельсиновою цедрою та корицею.

### **Література**

1. Меледина Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении / Т.В. Меледина. – СПб.: «Профессия», 2003. – 304 с.
2. Омельчук С., Мельник І.В., Головченко В.М. Перспективні технології застосування рослинної сировини в пивоварінні // Тези доповідей Міжнародн. науково-технічної конф-ції «Сучасні технології і обладнання харчових виробництв», 29-30 вересня. – Тернопіль, 2011. – С. 99-100.

## 9. Удосконалення технології пива з використанням нетрадиційної сировини (пряно – ароматичної)

Євген Амаріца, Валентина Кошова

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Останнім часом все частіше зустрічаються випадки використання нетрадиційної сировини в харчовій промисловості, зокрема у пивоварінні.

Використання спецій на сьогоднішній день не є новиною. Але при додаванні різноманітних лікарських трав та нетрадиційної сировини має бути на меті не лише посилювати його корисну дію та харчову цінність, а й розширити асортимент продукції та надати пиву нових, приємних для споживання смаків та ароматів.

На даний момент існує досить широкий асортимент прянощів які можна використовувати для приготування нових, цікавих та експериментальних сортів пива.

Дослідивши сучасний ринок пива, який представлений досить великим асортиментом напоїв, було встановлено можливість використання як пряно-ароматичної добавки таких видів сировини як кардамон та кориця.

**Матеріали і методи.** Кардамон - це плоди рослини сімейства імбирних, класична пряність родом зі Шрі-Ланки та Індії. Склад кардамону: насіння кардамону містять до 8% ефірного масла і мають лікувальні властивості (сучасна світова медицина використовує кардамон при підвищеній температурі тіла як антисептик, при бронхіті, ларингіті, пневмонії). Хімічний склад насіння кардамону наступний: кальцій, магній, фосфор, натрій, залізо, цинк, калій. У кардамоні містяться вітаміни B1, B2, A, ніацин.

Поживна цінність кардамону: 68,47 грам вуглеводів; 10,76 грам білків; 6,7 грам жирів; 11,29 грам клітковини. Його енергетична цінність на 100 грам становить 311 кілокалорій. Використовується у виробництві відомих лікерів, при виготовленні деяких вин, настоянок, наливок (в основному, щоб перебити спиртовий запах), в результаті можливе використання з такою ж ціллю для міцного пива.

Коричник Цейлонський або Кориця – дерево сімейства Лаврових, роду Коричник. У складі кориці знайдено багато корисних елементів, серед яких коричний альдегід, еugenol, смоли, слиз, дубильні речовини, крохмаль, оксалат кальцію. Пряний запах надає коричне ефірне масло, яке становить близько 2% у корі. З мінералів в кориці присутній кальцій, магній, калій, фосфор, натрій, у тому числі залізо, марганець, цинк. Є в ньому вітаміни B, C, E, PP. Кориця має жарознижуючу, зігріваючу, протизапальну, протимікробну, знеболюючу і антисептичну дію та підвищує імунітет. Цікаво, що кориця - одна з небагатьох спецій, які широко використовуються в дієтичному харчуванні при захворюваннях печінки, жовчного міхура, нирок і серцево-судинної системи. Вона сприяє травленню і підвищує апетит.

**Результати.** Дослідження проводили в лабораторних умовах. Для досліду використовували палички кориці, висушене насіння кардамону та водно-спиртові суміші різних концентрацій (30 %, 35 %, 40 %).

З метою підбору оптимального співвідношення між сировиною та екстрагентом настої з даної сировини готувалися таким чином: приготування сировини до настоювання (подрібнення, помел), екстрагування сировини за допомогою водно-спиртових настоїв у різних співвідношеннях (10 г сировини/90 см<sup>3</sup> водно-спиртової суміші, 5 г сировини/95 см<sup>3</sup> водно-спиртової суміші).

**Висновок.** Отже, настої з такої пряно-ароматичної сировини, як кардамон та кориця, можуть використовуватися для покращення смакових властивостей та харчової цінності пива.

## 10. Виробництво безалкогольного напою на основі нетрадиційної сировини

Лариса Обща, Валентина Кошова

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Використання дикорослих плодових і ягідних рослин, багатих біологічно активними речовинами, для приготування безалкогольних напоїв є перспективним напрямом розвитку безалкогольної галузі.

**Матеріали і методи.** Враховуючи останні тенденції світового ринку напоїв, було досліджено можливість використання соку бузини чорної як основи для приготування освіжаючого напою. Для дослідів використовували консервованій сік бузини зі стиглих плодів з вмістом сухих речовин 12,5 % мас., титрованою кислотністю 1 см<sup>3</sup> р-ну NaOH концентрацією 1 моль/дм<sup>3</sup>, що пішов на титрування 100 см<sup>3</sup> соку. Також готували цукровий сироп концентрацією 64,5 % мас. Цукровий сироп частково заміняли глюкозо-фруктозним концентрацією 70 % мас. Для часткової заміни бузинового соку використовували концентрований яблучний сік концентрацією 71 % мас.

**Результати.** Відомо, що плоди бузини чорної мають цілющі властивості і їх широко використовують у медицині і для приготування функціональних продуктів. У зрілих плодах міститься (%): води - 80,27; нерозчинних речовин - 3,85, розчинних речовин - 11,41, інвертного цукру - 5,23, глюкози - 2,77, фруктози - 2,53, вільних кислот (по яблучній кислоті) - 1,1, дубильних речовин - 0,31, клітковини - 6,95, азотистих речовин - 2,56 і золи - 0,64.

З метою підбору оптимального співвідношення компонентів купажу, в ході дослідження були приготовані зразки напою з різною концентрацією цукрового сиропу, соку бузини, з додаванням яблучного соку, з частковою заміною цукрового сиропу на глюкозо-фруктозний.

Напій з соком бузини мав характерний, притаманний плодам бузини смак і запах. Використання натурального соку дозволило підвищити харчову цінність напою, збагатити його біологічно-активними речовинами, адже з соками в напій вносяться цукри, органічні кислоти, вітаміни, мікроелементи та інші корисні екстрактивні речовини плодів. Завдяки антоціанам, що містяться в ягодах бузини, напій мав рожево-червоний насичений колір і не потребував внесення штучних барвників. Аромат напою характеризувався як гармонійний, відчувалися нотки лісових ягід.

Купаж з частковою заміною бузинового соку на яблучний мав приємний кисло-солодкий смак лісових ягід, а в ароматі відчувалися медові тони.

До попереднього купажу, який був складений з соком бузини і яблучним соком, додавали глюкозо-фруктозний сироп як часткову заміну цукровому сиропу, такий напій мав більш гармонійний і приємний смак.

З внесенням соку екстрактивність напою збільшувалася.

**Висновки.** Отже, сік бузини, який багатий на біологічно активні речовини і має цілющі властивості, може використовуватися як сировина для приготування безалкогольного напою в промисловості.

### Література

1. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення / І.В.Сирохман, В.М. Завгодня. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.

## 11 Удосконалення технології темного пива з використанням цикорію

Ольга Мамон, Валентина Кошова, Юрій Булій  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Дане дослідження спрямоване на використання нетрадиційної рослинної сировини для виробництва темних сортів пива. Як нетрадиційну сировину використовували обсмажений подрібнений цикорій, яким заміняли частину карамельного солоду.

**Матеріали і методи.** Методи досліджень – аналітичні, хімічні, фізико-хімічні з використанням приладів та методик досліджень, що застосовуються у виробництві пива. Визначення фізико-хімічних показників солоду, сусла і пива здійснювали за допомогою методів дослідження прийнятих в пивоварінні

**Результати.** В даній науковій роботі запропоновано при приготування темного пива, частину карамельного солоду замінити на порошкоподібний обжарений цикорій. Метою дослідження було розробити новий оригінальний сорт пива з використанням світлого і карамельного пивоварного солоду, а також підібрати оптимальну частку карамельного солоду і цикорію.

Дана науково – дослідна робота виконувалася в два етапи. На початку роботи визначали оптимальну частку карамельного солоду для одержання 11 % темного пива, без використання ферментних препаратів. Частка карамельного солоду складала 5, 10, 15 %. Як контроль використовували 100 % чисто солодове світле сусло. В усіх отриманих зразках охмеленого пивного сусла було проведено визначення фізико-хімічних показників.

Встановлено, що із збільшенням частки карамельного солоду збільшується кольоровість сусла, за рахунок збільшення концентрації меланоїдинів у суслі, а також зростає кислотність, адже відомо, що меланоїдини мають кислий характер. Зразок пива який складається з 95 % світлого ячмінного солоду і 5 % карамельного солоду, за всіма фізико-хімічними та органолептичними показниками мав кращі показники у порівнянні з іншими зразки і контролем.

Для приготування пива з цикорієм, в наступних дослідженнях частину карамельного солоду заміняли на порошкоподібний цикорій у кількості 3, 5 і 10 %, який задавали під час кип'ятіння сусла з хмелем. В усіх зразках охмеленого сусла після задачі цикорію збільшився вміст сухих речовин, тому перед бродінням всі зразки довели до концентрації 11 % мас, додаванням підготовленої води.

Додавання цикорію до сусла вплинуло на зміну його забарвлення і на швидкість фільтрування охмеленого сусла. Із збільшенням концентрації цикорію збільшується кількість амінного азоту і зменшується кількість редуруючих речовин, так, як у цикорію більший вміст інуліну і менше інших редуруючих речовин.

В процесі бродіння слідкували за зміною видимого екстракту. Найкраще зброджувався зразок 4 з внесенням 3 % цикорію, він швидше розроджувався і більш повно зброджувався. В готовому пиві визначали органолептичні і фізико – хімічні показники.

**Висновки:** для приготування темних сортів пива дорогий карамельний солод можна замінити більш дешевою рослинною сировиною – обсмаженим цикорієм (на 60 % можна зменшити витрати на карамельний солод замінюючи його на цикорій при приготуванні сусла). При використанні цикорію можна також зекономити до 35 % гіркого хмелю при приготуванні темних сортів пива.

## 12 Визначення оптимальних технологічних режимів приготування рисового суслу для виробництва безалкогольних ферментованих напоїв

Інна Карпюк, Нгуен Фіонг Донг, Ігор Ренейський,  
Світлана Олійник, Віталій Прибильський

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ** На сьогодні основним з завдань безалкогольної галузі є впровадження інноваційних технологій, які можуть забезпечити підвищення біологічної цінності готової продукції. Тому актуальним є проведення досліджень з визначення оптимальних технологічних режимів приготування рисового суслу для виробництва безалкогольних ферментованих напоїв.

**Матеріали і методи.** Досліджували рисові зерна без вісківкової оболонки («білий» рис) згідно з ДСТУ 4965:2008 сортів «Агат», «Престиж», «Преміум». У дослідженнях використовували воду питну згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 і ДСТУ 7625:2015 та підготовлену. Для розрідження та оцукрення використовували ферментні препарати (ФП): Termamyl SC, San Super 240 L.

В дослідженнях використовували загальноприйняті та модифіковані методи аналізу; моделювання, планування та оброблення результатів експерименту.

**Результати.** Показано, що використання помелів рису дисперсністю до 1,0 мм тривалість оцукрювання становила 40 хв. Підвищення дисперсності помелу до 0,5 мм не призводило до суттєвого зменшення тривалості оцукрювання і збільшення кількості редукуючих речовин. Зниження дисперсності помелу до 1,5—2,0 мм подовжує тривалість оцукрювання до 50—60 хв.

Встановлено, що найшвидше процес оцукрювання відбувається при застосуванні гідромодулю 1:6. Під час затирання процес оцукрювання і розщеплення білків значно сповільнюється при концентрації заторів більше ніж 16 %.

Показано, що тривалість оцукрювання досліджуваних заторів з рису була однаковою при гідромодулі 1:4 та 1:5. При цьому концентрація суслу становила 10—12 %, а кількість промивних вод не перевищувала 0,5 %.

При застосуванні гідромодулю 1:3 тривалість оцукрювання збільшувалася на 7—10 хв., а зі збільшенням до 1:6 — зменшувалася на 3—4 хв.

Визначено, що раціональна кількість ФП Termamyl SC становить від 0,35 од. до 0,65 од. на 1 г крохмалю, а ФП San Super 240 L — від 5 од. до 6 од. на 1 г крохмалю при виході екстракту — 80,4%.

**Висновки.** Результати досліджень свідчать, що оптимальним для даної технології є гідромодуль 1:4—1:5 при ступеню подрібнення 95—100 % проходу через сито з діаметром отворів 1 мм.

### Література

1. Технологія безалкогольних напоїв: підруч. [Текст] / В.Л. Прибильський, З.М. Романова, В.М. Сидор та ін.; за ред. докт. техн. наук, проф. В.Л. Прибильського. — К.: НУХТ, 2014. — 312 с.

2. Мюллер-Ауфферманн, К. Ферментированные напитки мира. Обзор. Часть 2. Напитки на основе зерновых и псевдозерновых культур / К. Мюллер-Ауфферманн, Й. Торманн, М. Хуцлер, Ф. Яков Мир пива №2 2014 С. 238 – 244.

### 13 Фільтрування води та водно-спиртових сумішей природним матеріалом у виробництві алкогольних напоїв

Ірина Самченко, Леся Тарасюк, Катерина Коренчук, Світлана Олійник  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Відповідно до вимог Виробничого технологічного регламенту на виробництво горілок і лікєро-горілочаних напоїв обов'язковими основними стадіями є фільтрування води питної та водно-спиртової суміші крізь шар хімічно-стійкого фільтрувального матеріалу (ФМ) кварцового піску для механічного видалення механічних сторонніх домішок.

**Матеріали і методи досліджень** Об'єктами досліджень були: природний ФМ природний опал, вода питна підготовлена та вода дистильована, водно-спиртова суміш (ВСС).

У роботі використовували експериментальні загальноприйняті у лікєро-горілочаному виробництві: органолептичні, фізико-хімічні, спектрофотометричні, капілярно-електрофоретичні методи контролю якості води питної і підготовленої, ФМ; моделювання, планування та оброблення результатів експерименту.

**Результати.** Проведено дослідження природного опалу за його хімічною стійкістю (табл. 1).

Таблиця 1 - Хімічна стійкість зразків природного опалу (n=3; P≥0,95)

Збільшення значення показника, одиниця виміру	Фракційний склад, мм	Вимоги, згідно з СОУ 15-37-237	Назва та концентрація розчину			
			соляна кислота 5 %	гідроксид натрію 10%	дистилювана вода	ВСС
Перманганатна окиснюваність, мг O <sub>2</sub> / дм <sup>3</sup>	0,1 ... 0,4	4,0	2,5	1,6	0,3	-
	0,5 ... 1,0	4,0	1,8	0,7	0,1	-
Масова концентрація, мг/дм <sup>3</sup>						
- силікатів	0,1 ... 0,4	5,0	3,0	1,8	0,8	1,0
	0,5 ... 1,0	5,0	2,0	1,2	0,3	0,5
- алюмінію	0,1 ... 0,4	0,1	0,06	0,02	0,01	0,02
	0,5 ... 1,0	0,1	0,04	0,01	0,01	0,01
- заліза	0,1 ... 0,5	0,2	0,16	0,10	0,04	0,02
	0,5 ... 1,0	0,2	0,12	0,05	0,02	0,01
- кальцію	0,1 ... 0,5	1,0	0,7	0,5	0,3	0,2
	0,5 ... 1,0	1,0	0,2	0,2	0,1	0,1

Показано, що цей ФМ є хімічно стійким до розчинів кислот та лугів, що сприяє оптимізації пускового періоду при зменшенні витрат промивної води на 10 – 12 % та реагентів для підготування на 15 – 25 %.

Встановлено, що застосування природного опалу дає змогу зменшити окисно-відновний потенціал підготовленої води від 50 до 100 мВ.

**Висновки.** В результаті проведених досліджень було виявлено перспективність застосування ФМ природного опалу для механічного очищення води та фільтрування водно-спиртової суміші у вугільно-очисній батареї.

## 14 Адсорбція альдегідів та естерів мінеральними адсорбентами

Мар'яна Гивель, Віктор Маринченко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Ключовою задачею у використанні для харчових цілей водно-спиртових розчинів є їх оптимальне очищення від летких домішок, які суттєво впливають на органолептичні показники і, що дуже важливо, на здоров'я споживачів.

**Матеріали і методи.** Очищення водно-спиртових розчинів проводили у адсорбційній колонці, в яку засипали адсорбент, попередньо просушений при температурі 110-120 °С впродовж 12 год. Водно-спиртові розчини у адсорбційну колонку подавали знизу вгору з такою швидкістю, яка забезпечувала тривалість контакту розчинів з адсорбентом 5; 10; 20; 30; та 60 хв. Для проведення дослідів використовували водно-спиртові розчини концентрацією 40, 50 і 80 % об. Концентрацію летких домішок визначали методом газової хроматографії.

**Результати.** Динаміку процесу адсорбції альдегідів і естерів шунгітом та кліноптилолітом досліджували залежно від концентрації водно-спиртових розчинів та тривалості контакту їх з адсорбентами.

Група альдегідів які містяться у спирті представлена ацетальдегідом, ацеталем, пропіоновим та кротоновим альдегідом. Вільний ацетальдегід надає спирту пекучості, а зв'язаний – ацеталь м'якості. Етилацетат та метилацетат належать до сполук, які разом з етиловим спиртом створюють спиртовий запах етилового ректифікованого спирту. Етилбутират, ізобутилацетат, ізоамілацетат – естери яких не повинно бути в етиловому спирті. Естери вищих спиртів не сорбуються активним вугіллям, також їх складно вилучити у відділенні брагоректифікації. Із цих прикладів видно, що для покращення якості продукції з використанням таких водно-спиртових розчинів недостає їх очищувати тільки активним вугіллям. Тому нами і досліджено процеси очищення водно-спиртових розчинів за допомогою мінеральних адсорбентів – кліноптилоліта та шунгіта.

Найбільш повно естери та альдегіди адсорбуються шунгітом при концентрації розчину 50 % об., а саме на 90-95 % при тривалості контакту розчину з адсорбентом 20 хв. Зменшення концентрації альдегідів та естерів на 50 % відбувається при концентрації водно-спиртового розчину 80 % об. Процес адсорбції для зменшення концентрації естерів адсорбентом кліноптилолітом на 80 % доцільно проводити при концентрації водно-спиртових розчинів 40-50 %. З підвищенням концентрації спирту у водно-спиртовому розчині інтенсивність процесу адсорбції ацетальдегіду кліноптилолітом зростає. Процес адсорбції метилацетату кліноптилолітом ефективніше відбувається при нижчих концентраціях спирту у розчині, так його концентрація зменшується вдвічі за 10 хв у водно-спиртовому розчині концентрацією 40%. Концентрація етилацетату зменшується на 76 % у 50-ти % розчині за 20 хв і на 58% у 40% розчині за 10 хв.

Доведена ефективність методу адсорбції з застосуванням шунгіту та кліноптилоліту для очищення водно-спиртових розчинів від альдегідів та естерів, що дозволяє підвищити якість водно-спиртових розчинів на різних стадіях виробництва спирту та лікєро-горілчаної продукції.

**Висновки.** Отримані експериментальні дані дозволяють підібрати оптимальні режими і адсорбент для адсорбційного очищення водно-спиртових розчинів залежно від того концентрацію якої групи домішок або окремої домішки потрібно зменшити.



## 15. Вплив рН на збродження м'яса різними расами дріжджів

Катерина Глошанчук, Юрій Дячик, Анатолій Куц, Тетяна Мудрак  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** У виробництві спирту із м'яса для метаболізму дріжджів і боротьби із сторонньою мікрофлорою при збродженні м'ясного сула чистою культурою виробничих дріжджів підтримують рН в межах 4,5-5,3 без врахування расових особливостей застосованих рас дріжджів. Одночасно для знищення сторонньої мікрофлори бражки використовують ефективні антисептики некіслотного походження.

**Мета роботи** дослідити вплив рН стерильного сула на морфологію клітин та бродильну активність різних рас дріжджів, динаміку збродження сула та якість спирту.

**Матеріали та методи.** В досліді зброджували м'ясне суло концентрацією 22 % СР, підкислене сірчаною кислотою до рН 3; 4; 5; 6 і 7, яке зброджували чистою культурою дріжджів рас В-16, М-10, У-563, К-7, В (контроль).

**Результати.** Встановлено, що з підвищенням рН сула, загальна кількість клітин зростала при одночасному зменшенні вмісту мертвих клітин. За кислоторезистентністю досліджувані раси дріжджів за зниженням їх бродильної активності розташовуються у такій послідовності В-16 → М-10 → У-563 → К-7 → В.

При рН сула 3 вміст мертвих клітин в бражці, отриманій із застосуванням дріжджів раси В-16 становив 25,1 %, для дріжджів раси М-10 – 30,5; У-563 – 32,4; К-7 – 40,8; В – 50,1. Через 3 доби дріжджові клітини досліджуваних рас відмирили і зафарбовувалися метиленою синню за виключенням раси В-16, де концентрація мертвих клітин становила 86,9 %.

При збродженні сула з рН 3 на першу та другу добу збродження спостерігалось незначне виділення діоксиду вуглецю, яке складало 0,4-2,0 г/200 см<sup>3</sup>, а вже на третю добу процес збродження практично припинявся. За інших значень рН найбільша кількість діоксиду вуглецю виділялась при рН сула 4 і 5, що спостерігалось для всіх досліджуваних рас дріжджів.

Встановлено, що оптимальні значення рН для спиртового збродження м'ясного сула при застосуванні дріжджів для раси В-16 становлять – 4-5; У-563 – 5; М-10 – 5; К-7 – 5-6; В – 5-6. Незалежно від значення рН сула дріжджі рас В-16, М-10, У-563 утворювали більше спирту порівняно з дріжджами рас В та К7. За оптимальної кислотності дріжджі раси В-16 синтезували 9,3 % об. спирту, рас М-10 і У-563 – 9,25 % об., раси К7 – 9,2 % об., раси В – 9,15 % об. Ці дані корелювали із підвищеним вмістом незброджених цукрів у зрілій бражці, отриманій із використанням контрольної раси В.

Леткий склад домішок спирту також залежав від раси застосованих рас дріжджів та рН сула. Так, із зниженням рН сула незалежно від раси дріжджів в бражці збільшувався вміст органічних кислот і зменшувалася концентрація вищих спиртів. Були також відмінності у вмісті інших летких домішок.

**Висновки.** 1. За кислоторезистентністю, бродильною активністю та спиртоутворюючою здатністю досліджувані раси дріжджів розташовуються у такій послідовності В-16 → М-10 → У-563 → К-7 → В.

2. Отримані результати підтверджують необхідність диференційного підходу до вибору оптимального рН м'ясного сула залежно від застосованої раси дріжджів, а також ретельного контролю і автоматичного регулювання цього важливого параметру технологічного процесу.

## 16. Дослідження та удосконалення технології зброджування мелясного сусла з використанням нової осмофільною термотолерантною расою дріжджів

Катерина Глошанчук, Анатолій Куц, Тетяна Мудрак  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Бурякова меляса є найбільш вигідною сировиною для виробництва ректифікованого етилового спирту та біоетанолу. Окрім високого вмісту зброджуваних цукрів в ній присутня достатня кількість засвоєваних поживних речовини, які забезпечують нормальну життєдіяльність дріжджів.

**Мета роботи** дослідити технологічні властивості нової осмофільної термотолерантної раси дріжджів В-16, яка була селекційована на кафедрі біотехнології продуктів і виноробства, в умовах зброджування мелясного сусла підвищеної концентрації сухих речовин (СР).

**Матеріали та методи.** Дослідження проводили методом бродильної проби для чого зброджували бурякову мелясу із вмістом сухих речовин 78,3 % і зброджуваних цукрів 43 %. Мелясу підкислювали сірчаною кислотою до рН 5,0 і розбавляли водою до необхідної 26 % СР. Зброджували сусло в анаеробних умовах при температурі 29-31 °С. Динаміку зброджування контролювали за видаленням діоксиду вуглецю через певні проміжки часу. Перед використанням дріжджі з чистої культури накопичували у колбах із стерильним мелясним суслим із концентрацією 8-10 % СР.

**Результати та обговорення.** При проведенні досліджень як контрольні використовували застосовані у промисловості осмофільні термотолерантні раси дріжджів У-563 і К-7, які спроможні зброджувати мелясне сусло концентрацією до 26 % СР з утворенням в бражці спирту до 13 % об.

Досліджувана раса дріжджів В-16, за нашими даними, здатна зброджувати повністю глюкозу, галактозу, мальтозу, цукрозу, а рафінозу на 50-68 %. Вона є осмофільною та здатна зброджувати мелясне сусло концентрацією 26-27 % СР за температур 32-35 °С з накопиченням спирту до 13,5 % об.

З метою забезпечення високого ступеню біоконверсії цукрів концентрованого сусла у спирт при використанні раси В-16, запропоновано проводити зброджування при двох температурних режимах: перший (при розброджуванні та головному бродінні) – при температурі 35 °С, другий (доброджування) – при 32-33 °С. Для інтенсифікації зброджування сусла високих концентрацій доцільно використовувати протеолітичний ферментний препарат в кількості 0,035 Пр/г та 0,05 Пр/г меляси, що дозволить підвищити концентрацію спирту в бражках на 0,6-0,9 % залежно від концентрації сусла за рахунок зменшення використання дріжджами цукрів сусла на утворення біомаси та підтримання процесів власного метаболізму. За результатами досліджень встановлено, що раса дріжджів В-16 накопичувала більше спирту на 0,5-1,2 % порівняно із расами К-7 та У-563, що узгоджувалося із зменшенням вмістом незбродженого цукру в дослідних бражка. При цьому за вмістом летких домішок дослідні та контрольні зрілі бражки практично не відрізнялися.

**Висновок.** Дріжджі раси В-16 більш ефективно зброджують цукри концентрованого мелясного сусла з накопиченням спирту більше на 0,5-1,2 % порівняно із расами К-7 та У-563. За удосконаленою технологією зброджування в концентроване сусло потрібно додавати протеолітичний ферментний препарат та після головного бродіння при температурі 35 °С під час доброджування температуру знижувати до 32-33 °С. За якісним і кількісним складом вторинних і побічних продуктів бродіння дослідні і контрольні бражки практично не відрізнялись.

## 17. Розробка рецептури та технологічної інструкції горілки особливої

Ярослав Карпенко, Анатолій Куц

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Актуальною проблемою горілкового виробництва є розробка та впровадження у виробництво нових конкурентоспроможних видів алкогольної продукції високої якості з притаманними тільки їй ароматичними та смаковими властивостями.

Мета роботи – розробити рецептуру і технологічну інструкцію виробництва горілки особливої з використанням ароматних спиртів із рослинної сировини.

**Матеріали та методи.** Сортівку міцністю  $40,0 \pm 0,2$  % об. готували змішуванням підготовленої води та спирту етилового ректифікованого сорту Люкс в установці «Полтавчанка» з подальшою обробкою на фільтрувально-сорбційній установці. Оброблену сортівку передавали в напірний збірник, в який задавали ароматні спирти чорної смородини, квітів липи та пшеничних сухарів і цукровий сироп. В отриманій горілці визначали фізико-хімічний склад хімічними та газохроматографічними методами і проводили органолептичну оцінку шляхом закритої дегустації за прийнятими і нормованими в технології горілок методиками.

**Результати.** Основною складовою горілки особливої є ароматні спирти, які отримають перегонкою спиртових настоїв. Встановлено, що настоювання квітів липи та пшеничних сухарів потрібно проводити 2 доби, а чорної смородини – 5 діб. Ароматні спирти липи, чорної смородини та пшеничних сухарів виготовлялися шляхом перегонки настою першого зливу в алабміку при атмосферному тиску. Вихід спиртів складав 45-50 % з міцністю 75-80 % об. За фізико-хімічними та органолептичними показниками вироблені ароматні спирти повністю відповідали вимогам ДСТУ 4711:2007.

Шляхом дегустаційного оцінювання були визначені оптимальні дозування ароматних спиртів та цукрового сиропу в сортівку під час отримання нової горілки особливої.

Отримана сортівка за фізико-хімічним складом відповідала вимогам чинного регламенту, а із домішок спирту газохроматографічним методом визначені,  $\text{мг/дм}^3$  б.с., ізопропанол – 2,726; ацетальдегід – 2,224; етилацетат – 0,406 і метанол – 0,002 % об. У горілці їх вміст становив,  $\text{мг/дм}^3$  б.с., ізопропанолу – 1,858; ацетальдегиду – 1,224; етилацетату – 0,429 і метанолу – 0,002 % об. За фізико-хімічними показниками отримана горілка особливої повністю відповідала вимогам ДСТУ 4256:2003.

Горілка мала смак чистий, повний, збалансований, гармонійний, з легким присмаком пшеничного хліба та аромат характерний горілчаний легкий, чистий з ароматом смородини. Загальна дегустаційна оцінка за даними заводської комісії 9,85 бали. За проведеними розрахунками харчова цінність горілки становить 0,105 г вуглеводів/100 г горілки, а енергетична – 224,86 ккал/100 г горілки або 942,15 кДж/100 г горілки.

За результатами досліджень згідно вимог ДСТУ 3946-2000 і СОУ 10-37:945:2013 розроблені рецептура та технічна інструкція виробництва нової горілки особливої.

**Висновки.** Розроблена рецептура та отримані дослідні зразки горілки особливої з використанням ароматних спиртів чорної смородини, квітів липи та пшеничних сухарів і цукрового сиропу. Визначені оптимальні дозування інгредієнтів. Отримана горілка за всіма показниками відповідає вимогам ДСТУ 4256:2003 на горілку особливої. Розраховані харчова та енергетична цінності нової горілки та підготовлена технологічна інструкція по її виробництву.

## 18. Удосконалення технології обробки горітвічки з використанням установки срібної фільтрації

Ольга Ващенко, Анатолій Куц

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Актуальною проблемою горіланого виробництва є розробка та впровадження у виробництво інноваційних технологій фільтрування і обробки сортівки та горілки, до яких, зокрема, належить установка срібної фільтрації (УСФ).

Мета роботи – дослідження та удосконалення технології обробки сортівки шляхом використання УСФ та визначення найбільш ефективного місця її встановлення в безперервній лінії фільтрування і обробки сортівки при використанні різних сортів ректифікованого спирту.

**Матеріали та методи.** Сортівку міцністю  $40,0 \pm 0,2$  % об. готували змішуванням підготовленої води та спирту етилового ректифікованого сортів Люкс і Пшенична сльоза з подальшою обробкою на фільтрувально-сорбційній установці за схемами вугільна колонка → УСФ (типова схема) або УСФ → вугільна колонка. В отриманих сортівках і горілках визначали нормовані фізико-хімічні показники стандартними хімічними та газохроматографічним методами. Органолептичну оцінку проводили шляхом закритої дегустації.

**Результати.** На лікєро-горіланому заводі «Хортиця» для виробництва горілок і горілок використовують спирт етиловий ректифікований сортів «Люкс» і «Пшенична сльоза», які за всіма показниками відповідають вимогам ДСТУ 4221:2003, проте у в спирті «Пшенична сльоза» порівняно із спиртом «Люкс» було менше альдегідів на 9,36 %, метанолу – на 54,55 % і сивушного масла – на 46,89 %, а органолептична оцінка вища на 0,1 бала.

В сортівках, вироблених із спирту «Пшенична сльоза», вміст летких домішок спирту був менший порівняно із сортівками із спирту Люкс. Попередня обробка сортівки на УСФ значно покращує якісний склад сортівки за рахунок зменшення, в першу чергу, на 13,75-27,22 % вмісту метанолу, етилацетату, ізобутилового та ізомілового спиртів. Сортівка одночасно набувала характерного легкого горіланого аромату та була більш прозора. Обробка сортівки активним вугіллям, ще більше покращувала їх якість сортівки за рахунок зменшення вмісту мікродомішок спирту.

Горілки, отримані із спирту «Пшенична сльоза» та оброблені за схемою УСФ → вугільна колонка, мали кращі фізико-хімічні показники порівняно із горілками із спирту «Люкс» та обробленими за схемою вугільна колонка → УСФ. За групами домішок в горілках із спирту «Пшенична сльоза», отриманих на удосконаленій технології, порівняно з горілками із спирту «Люкс» вміст альдегідів був меншим в середньому на 37,85 %, метанолу – на 85,65 %, сивушного масла – на 16,28 %.

Максимальну дегустаційну оцінку 9,9 бали отримали з горілками із спирту «Пшенична сльоза», вироблених за схемою УСФ → вугільна колонка. Зокрема, горілка особлива «Срібна прохолода» стала більш прозорою, аромат – освіжаючий, легкий, повністю відсутня пекучість і різкість, смак – більш гармонійний, округлий і ніжний порівняно з горілками, виробленими за класичною технологією.

**Висновки.** Для виробництва горілок найвищої якості рекомендується застосовувати спирт «Пшенична сльоза», а обробку сорбентами проводити за схемою УСФ → вугільна колонка та внести зміни до технологічного регламенту виробництва горілок.

## 19. Порівняльна характеристика різних сортів рису

Аліна Коберніцька, Андрій Усач, Валентина Кошова, Роман Мукоїд  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Рис – є одна з найцінніших культур світу. Основним продуктом, який одержують з зерна рису, є рисова крупа – дієтичний продукт з високими поживними властивостями. Нею харчується більше 3 млрд. чоловік і забезпечується більше 30% калорій, які споживаються людством.

За поживністю 1 кг крупи рису привірюється до 3500 калорій. За показником засвоєння (96%) та перетравлення (98%) рисова крупа займає одне з перших місць і тому широко використовується як дієтичний продукт в дієтичному харчуванні.

Середній хімічний склад зерна рису: білків – 6...8%, жирів – 1,7...2,2%, вуглеводів – 65...70%, клітковини – 10,2...10,9%, золи – 3,2...5,2%, крохмалю – 55...75%. Україна має всі необхідні умови для розвитку власного рисівництва. Сприятливі природно-кліматичні умови на Півдні України та наявність зрошувальних систем дають змогу отримати високі врожаї цієї культури. На 2013 рік під рисовими сівозмінами в Україні зайнято майже 62 тис. га ріллі.

**Матеріали і методи.** Аналітичні, фізико-хімічні, фізіологічні з використанням приладів та методик, які застосовуються для аналізу зерна і у виробництві солоду.

Для дослідження було підібрано вісім зразків вітчизняних сортів рису. Зразки отримували в Інституті рису НААН (Херсонська область, Скадовський район): Агат, Віконт, Віконт (крапельне вирощування), Преміум, Престиж, Лазуріт, Онтаріо, Україна 96.

**Результати.** Результати аналізу показали, що всі досліджувані сорти рису мають порівняно високий вміст крохмалю і, що дуже важливо, високу здатність до проростання. Тому безумовно слід вивчити можливість прорости їх і приготувати з них солод, який, як відомо, за своїм складом значно цінніший, ніж непророщене зерно.

Таблиця 1 – Основні показники досліджуваних сортів рису

Сорт рису	Вологість, %	Маса 1000 зерен, г	Натура, г	Екстрактивність, %	Крохмаль, %
Агат	9,8	32,54	610,4	59,39	86,0
Віконт	9,4	27,44	569,9	59,30	80,3
Віконт (к.з.)	9,7	23,42	510,5	53,14	80,3
Преміум	10,0	27,14	517,9	42,21	84,3
Престиж	9,6	27,92	584,4	56,47	82,0
Лазуріт	9,2	24,68	572,4	51,00	83,6
Онтаріо	9,4	30,40	618,5	64,25	81,7
Україна 96	9,2	24,10	591,4	53,60	86,1

**Висновки.** Аналізуючи отримані результати можна зробити такий висновок, що найкращими із восьми обраних сортів є сорти Онтаріо та Агат. Вони показали найвищі результати за показниками екстрактивності – Онтаріо (64,25%) та Агат (59,39%) та вміст крохмалю на ПСР – Агат (86,0%) та Онтаріо (81,7%) та за такими фізичними показниками, як натура – Агат (610,4г), Онтаріо (618,5г) та маса 1000 зерен – Агат (32,54 г) та Онтаріо (30,40г).

## 20. Галотаніни – стабілізуюча добавка майбутнього

Іванна Літушко, Андрій Короткий, Олексій Романов, Зоряна Романова  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Сстійкість пива - це здатність його протистояти помутнінню. Під стійкістю розуміють, протягом якого пиво залишається прозорим при  $t = 20^{\circ}\text{C}$  (діб). Для підвищення стійкості пива, використовуються також адсорбенти, якими обробляють готове до розливу пиво безпосередньо під час фільтрування на кізельгуровому фільтрі. Проте дослідження в технології пивоваріння підтверджують - стійкість пива можливо подовжити завдяки підвищенню його колоїдної стабільності.

Помутніння бувають біологічними і колоїдними. Перші викликані розвитком у пиві мікроорганізмів, другі - протіканням фізико-хімічних перетворень компонентів пива. Помутніння пива супроводжується погіршенням його смаку і пінистих властивостей. Як відомо небіологічні помутніння у пиві обумовлені перебігом хімічних реакцій між його окремими складовими та їх взаємодія з поверхнею обладнання, а також порушення рівноваги колоїдної системи напою.

**Матеріали і методи.** Метою даного дослідження, було проведення дослідження впливу Галотанінів, а саме продуктів Brewtan, одержаних з деревини Галового дерева (*Rhus semialata*) екстракцією на колоїдну стійкість пива. [1]

**Результати.** Галотаніни являють собою складні ефіри галової кислоти з не фенольним компонентом. У рослинних об'єктах виявляють моно- (*Radix Rhei*), ди- (*Radix Hamamelis*), три-, тетра-, пента- та полігалоїльні ефіри з фрагментами нефенольної структури . Було використано продукти компанії Ajinomoto Natural Specialities, такі, як Brewtan B, Brewtan C і Brewtan F, досить чисті, щоб гарантувати необхідний для пивоварної промисловості низький вміст домішок галової та дігалової кислот. Вони фактично миттєво реагують з чутливими пивними білками, утворюючи великі пластівці, які випадають в осад і видаляються при фільтрації.

**Висновки.** В результаті досліджень було виявлено, що дані галотаніни позитивно впливають на колоїдну стійкість пива, вона зростає до 45 діб порівняно з контрольним зразком, сповільнює старіння пива. Розробка і впровадження технології з використанням Brewtan B, C, F, як природного стабілізатора збільшить термін зберігання пива, ефективність технологічного процесу, і дозволить випускати пиво, яке сміливо можна буде називати екологічно чистим.

### Література

1. Романова З.Н. Особенности старения пива и условия его предотвращения/ Романова З.Н., Ильченко Е.Э., Романов А.С.// Напитки технологии и инновации.- 2015.-№10 с18-20.

## 21. Шляхи підвищення колоїдної стійкості пива до помутнінь в процесі зберігання

Владислав Прядко, Зоряна Романова

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Колоїдна стійкість пива до помутнінь в процесі зберігання є дуже важливим показником його якості. На сьогодні існують методи підвищення стійкості пива, проте залишається надзвичайно важливим пошук нових прийомів і засобів, що без значних матеріальних втрат допоможуть підвищити стійкість пива до помутнінь.

**Матеріали і методи.** На стадії затирання і кип'ятіння в сусло зварене в лабораторних умовах додавали препарат Brewtan B, у концентраціях 1 г/гл і 2 г/гл. В отриманому суслі, а саме контрольному зразку і зразках профільтованого сусла з Brewtan B, були визначені такі показники, як рН, вміст сухих речовин, вміст мальтози і амінного азота.

**Результати.** Проведені дослідження показали, що внесення препарату Brewtan B при затиранні і кип'ятінні поліпшує ряд показників, як сусла так і готового пива.

Внесення препарату на основі галотаніну знизило рН сусла. Також збільшився вміст мальтози, що пояснюється зв'язуванням пептидів в комплекси і вивільненням більшої кількості амілаз для гідролізу вуглеводів. Також, у порівнянні з контролем, зменшилась кількість загального азота.

Головним результатом досліджень стало підтвердження того, що препарат на основі галотаніну допомагає підвищити колоїдну стійкість пива до помутнінь в процесі зберігання. Відбувається це внаслідок його здатності зв'язувати і видаляти небажані фракції високомолекулярних поліфенолів і поліпептидів.

Нижче у таблиці наведені результати, що демонструють зміни кількості поліфенольних речовин при додаванні препарату.

Таблиця 1. – Вміст полі фенольних речовин у зразках після додавання Brewtan B.

Показники	Контроль	Концентрація Brewtan B			
		2 г/гл		1 г/гл	
		при затиранні	при кип'ятінні сусла з хмелем	при затиранні	при кип'ятінні сусла з хмелем
Полифенольные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	250 - 251	245 -247	226 - 228	247 - 249	229 - 230

**Висновки.** Отже використання препаратів на основі галотаніну, а також рослинної сировини, що містить цю сполуку, є перспективним напрямком роботи в області підвищення стійкості пива до колоїдних помутнінь, а отже й збільшення його терміну придатності.

## 22. Розширення асортименту пива з використанням нетрадиційної сировини

Андрій Короткий, Олексій Романов, Іванна Літушко, Зоряна Романова  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Пиво – древній напій, відомий ще в Древньому Єгипті, Вавилоні, Китаї часів Шанської династії. В наш час існує багато видів та сортів пива, про які далі і йтиме мова.

В роботі ми намагалися розширити асортимент пива шляхом використання нетрадиційної сировини.

Завдяки тому, що українські виробники не стримані законом про чистоту пивоваріння, існує безмежний простір для експериментів з пивними рецептурами. Зокрема, популярним є використання пряно-ароматичної сировини для поліпшення насамперед смакових характеристик готового напою. Зокрема на основі лимону створюють різноманітні лимонади, лимонні лікери, різноманітні коктейлі. Одним із найбільш популярних лимонних алкогольних напоїв є традиційний для італійців – лікер лімончелло.

**Матеріали і методи.** В роботі для розширення асортименту та споживацької аудиторії було запропоновано використання пряно-ароматичної сировини, зокрема, сушеного барбарису; натуральної кава сорту Робуста та лимону в поєднанні з імбиром.

В рамках експерименту було приготовлено 3 різних сорти пива. До складу яких входили вищеперераховані інгредієнти.

**Результати.** Основною відмінністю приготовлених сортів від вже існуючих на українському ринку є додавання свіжої натуральної сировини.

Розроблено рецептуру готового напою. З нею можна ознайомитися в таблиці 1.

Таблиця 1. - *Рецептура готового пива «Оригінальне»*

Сировина	На 1 дал пива,кг	На рік пива,кг
Солод світлий ячмінний Malteurop	1,86	18 600 000
Хміль гіркий гранульований Аугога	0,029	290 000
Дріжджі Saflager W-34/70	0,001	10 000
Імбир	0,002	20 000
Лимонна цедра	0,004	40 000

**Висновки.** Проведено пошук оригінальної сировини для приготування нового сорту пива. Для цього було проведено літературний пошук. Вивчені такі види сировини, як лимонна цедра, імбир, кава натуральна та барбарис.

Було проведено дослідження з підбору необхідної кількості сировини. Також провели дегустаційну оцінку готового пива, приготовленого на основі підібраної сировини.



### 23. Дослідження впливу препарату на основі полігексаметиленгуанідинових сполук на сторонню мікрофлору в процесі отримання спиртових бражок

Людмила Жара, Микола Бондар

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ** Інтенсивне впровадження іноваційних енерго- та ресурсозберігаючих технологій у спиртовому виробництві зумовило перехід значної кількості підприємств галузі на технологію низькотемпературного розварювання та широке використання некондиційної сировини, яка є основним джерелом сторонніх мікроорганізмів у виробничому процесі. Тому актуальним є проведення досліджень із забезпечення мікробіологічної чистоти у спиртовому виробництві.

**Матеріали і методи досліджень** Досліджували монокультури дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* раси К-81. Під час проведення досліджень і виробничих випробувань використовували різні зернові культури; помели з різних видів сировини; сусло, приготоване в режимі термоферментативної обробки замісів зернової сировини; концентровані ферментні препарати Thermamil SC та Ban 240 L, які використовували для розріджування крохмалю; розріджену масу оцукрювали з використанням оцукрюючих ферментних препаратів San-Super 240 L, San-Ultra та San-Extra. В ході досліджень використовували препарат на основі полігексаметиленгуанідинових сполук.

В дослідженнях використовували загальноприйняті та модифіковані методи аналізу; моделювання, планування та оброблення результатів експерименту.

**Результати** В результаті проведених досліджень встановлено, що внесення зазначеного препарату в концентраціях 10 та 20 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> пригнічувало процес кислотонакопичення у суслі порівняно з контрольним зразком – суслом без антисептика, відповідно на 27...30 % та 37...51 % та знижувало кінцеву кислотність бражки відповідно на 0,21 та 0,26 град. Підвищення концентрації препарату у суслі до 50 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> не мало суттєвого впливу на кінцеву кислотність бражки порівняно із зразком, де концентрація препарату складала 20 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, проте суттєво впливало на динаміку кислотонакопичення. Так, протягом перших 36 год. бродіння титрована кислотність сусла не змінювалась, що свідчить про суттєвий інгібуючий вплив препарату у такій концентрації на розвиток та життєдіяльність кислотоутворюючих мікроорганізмів. Проте відсутність процесу кислотонакопичення в суслі може свідчити і про негативний вплив такої концентрації препарату і на життєдіяльність дріжджових клітин.

#### **Висновки**

Результати досліджень свідчать, що внесення препарату на основі полігексаметиленгуанідинових сполук в концентраціях 10 та 20 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> пригнічувало процес кислотонакопичення у суслі порівняно з контрольним зразком – суслом без антисептика, відповідно на 27...30 % та 37...51 % та знижувало кінцеву кислотність бражки на 0,21 та 0,26 град. відповідно.

#### **Література**

1. Технологія спирту / [В. О. Маринченко, В. А. Домарецький, П. Л. Шиян та ін.] – Вінниця: Поділля-2000, 2003. – 496с.
2. Пат. № 43008 України, А61L2/16. Спосіб антисептування напівпродуктів спиртового виробництва / М. В. Бондар, П. Л. Шиян, В. О. Маринченко, Т. О. Мудрак, А. М. Фіщенко – № u 200902668; Заявл. 24.03.2009; Опубл. 27.07.2009, Бюл. № 14.

## 24. Інноваційна технологія етилового спирту з крохмалевмісної сировини

Петро Шиян, Тетяна Мудрак, Ярослав Боярчук  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Входження України до загальноєвропейського ринку вимагає від підприємств спиртової галузі зниження собівартості продукції за рахунок розробки і впровадження інноваційних технологій, які забезпечать збільшення питомого виходу товарної продукції при максимальній утилізації відходів виробництва.

Основним відходом спиртових заводів є післяспиртова барда, кількість якої залежить від концентрації спирту в бражці, бражному дистиляті та кількості конденсату гріючої пари, яка витрачається на брагоперегонку при «відкритому» обігріві бражної колони. Кількість післяспиртової барди в середньому становить 11...13 дал/ на 1 дал спирту [1].

Існує позитивний досвід часткової (до 30...40%) заміни технологічної води фільтратом барди та розведення концентрованого сусла фільтратом барди на стадії бродіння.

**Матеріали і методи.** Досліджувались комплекси кислотостійких ФП, які зберігають високу ферментативну активність при рН 3,4...5,0 та температурі до 68 °С, а також вплив фільтрату барди на технологічні показники сусла та бражки.

**Результати.** В процесі досліджень використовували зерно кукурудзи крохмалистістю 68,1% при концентрації сухих речовин сусла 21,2%СР.

Рециркуляцію фільтрату барди здійснювали до 6 циклів в кількості 20, 30, 40 та 60% від загальної кількості води.

Аналіз хіміко-технологічних показників сусла та бражки показав, що із підвищенням кількості циклів використання фільтрату барди рН сусла знижується, що сприяє коагуляції білку, інактивації  $\alpha$ -амілази та збільшенню незброджених вуглеводів і нерозчинного крохмалу в 2,16 та 2,66 раз відповідно.

З метою збільшення циклів рециркуляції фільтрату барди, зниженню в'язкості розрідженого сусла та дотримання регламентованих показників бражки було запропоновано використання кислотостійких ферментних препаратів та розроблена технологічна схема постадійного термоферментативного гідролізу біополімерів зерна.

**Висновки.** Дослідно-промислові випробування розробленої технології отримання спиртових бражок при низькотемпературній ТФО крохмалевмісної сировини з використанням ФП підтвердили, що за невисоких капітальних витрат забезпечується значне покращення технологічних показників зрілих бражок, підвищення виходу і якості готової продукції. Економічний ефект від впровадження удосконаленої технології за рахунок економії палива, ферментних препаратів, артезіанської води та на утилізацію барди складає 7,17...7,29 грн/дал при вартості однієї Гкал – 1481,1 грн, а термін окупності проекту складає інвестиційний 0,15 року та дисконтований – 0,73...0,74 роки

### Література

1. Кайшев А. Ш. Послеспиртовая зерновая барда – перспективный источник биологически активных веществ / Кайшев А. Ш., Кайшева Н. Ш., Челомбитко В. А., Василенко Ю. К. // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2011. - №2. – с.30.

## 25. Дослідження впливу мінеральних речовин на культивування та зброджування концентрованого сусла

Тетяна Мудрак, Роман Кириленко, Світлана Ковальчук, Романа Дячук  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Розроблення комплексної безвідходної технології переробки зернової сировини в біоетанол зумовлює зброджування сусла високої концентрації з використанням осмофільних та термоглерантних штамів дріжджів.

Для отримання бражок із концентрацією спирту 10-15% об. велике значення має бродильна активність дріжджів. Їх фізіологічний стан впливає на біоконверсію сусла і якісний склад легких домішок бражки.

Підвищення температури зброджування та осмотичного тиску субстрату веде до створення екстремальних умов для життєдіяльності дріжджів. Це може призвести до зниження їх бродильної активності та здатності до розмноження, що сприятиме нестабільності в роботі бродильного відділення. Важлива роль в живленні дріжджів, окрім вуглецю і азоту, належить мікроелементам марганцю, заліза, міді, цинку та ін. Вони забезпечують ефективний процес зброджування сусла та синтез біомаси дріжджів.

Метою роботи є дослідження впливу цитратів металів та їх концентрації на процес дріждегенерування і біоконверсії вуглеводів сусла із крохмалевмісної сировини.

**Матеріали і методи.** В роботі культивування та зброджування проводили на суслі із кукурудзи концентрацією 26 % сухих речовин. У дослідженнях використовували цитратів металів марганцю, заліза, міді, цинку, молібдену, магнію при концентраціях 15, 35, 50 мкг/см<sup>3</sup>. Зброджували сусло осмофільним штамом дріжджів *S. cerevisiae* ДО-11. Засівні дріжджі вносили в кількості 10 млн/см<sup>3</sup> при дріждегенеруванні та 30 млн/см<sup>3</sup> для зброджування.

**Результати.** На основі експериментальних досліджень встановлено, що найвища регенеративна здатність дріжджів спостерігалась у зразках з цитратом цинку та в композиції всіх досліджуваних металів при концентрації 35 мкг/см<sup>3</sup> і становила відповідно 370 і 302 млн/см<sup>3</sup>, що в 1,2-2 вище за контроль. Це може бути пов'язано зі здатністю цинку впливати на активність ферментів вуглеводного обміну, проникність мембран та здатність стабілізувати клітинні компоненти. Підвищення концентрації цинку та магнію до 50 мкг/см<sup>3</sup> сприяє зниженню синтезу біомаси на 40 %. Концентрація цитратів заліза та міді практично не впливала на синтез дріжджових клітин. При використанні цих компонентів на стадії зброджування експериментальні дані свідчать, що додавання цитратів металів цинку та магнію в субстрат незалежно від стадії внесення забезпечило кращі хіміко - технологічні показники бражки порівняно з контрольним зразком. При цьому кількість синтезованого спирту в бражках зростала на 0,9 -1,5 %. Підтвердженням цього є зниження вмісту в бражках нерозчиненого крохмалю на 10-35% і зброджуваних вуглеводів на 12-25% порівняно з контролем.

**Висновки.** Таким чином експериментально встановлено та теоретично підтверджено позитивний вплив цитратів металів на гідроліз складових сировини та дріждегенерування в процесі біоконверсії сусла. Встановлено, що найбільш позитивний вплив на біосинтетичні властивості дріжджів має марганець та цинк. При їх використанні синтез дріжджових клітин зростає в середньому в 1,2-2 рази в порівнянні з контролем, а вміст спирту на 0,9-1,5%. Рекомендована концентрація цитратів металів складає 35 мкг/см<sup>3</sup>.

## 26 .Медові ферментовані напої, приготовлені на воді обробленій мікропористими мінералами

Юлія Горчинська, Наталія Чуприна, Світлана Олійник, Віталій Прибильський  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Технології ферментованих напоїв є широкою галуззю харчових виробництв. Промисловість виробляє алкогольні, слабоалкогольні та безалкогольні напої. Мед, як сировинна є джерелом біологічно-активних речовин. Тому ферментовані напої на його основі є не тільки смачними, але й мають оздоровчу дію.

Актуальність роботи полягає у використанні сучасних способів підготовки води, зокрема застосування природних мінералів та активного вугілля, що дозволяє покращити якість готового напою.

Метою досліджень є удосконалення технології медових ферментованих напоїв з використанням ефективних способів підготовки води.

**Матеріали і методи.** Як об'єкти досліджень використовували мед з різнотрав'я, дріжджі МП-10 та питну воду, оброблену різними матеріалами – активним вугіллям, гранатом, кремнієм, гірським кришталем. Методи досліджень – загальноприйняті у пиво-безалкогольній галузі харчової промисловості.

**Результати.** Медовий ферментований напій готували з використанням води, обробленої різними способами. Як контроль використовували воду без обробки. Фізико-хімічні показники готового напою наведені у таблиці.

Таблиця – Фізико-хімічні показники медового ферментованого напою

№ зразка	Назва показника	Вид обробки води				
		Без обробки	Вугілля	Вугілля+ кремій	Вугілля+ гранат	Вугілля+гірський криштал
1	Вміст спирту, % об	5,85	5,56	5,62	5,05	4,91
2	Вміст незброджених цукрів, г/100 см <sup>3</sup>	0,8	0,9	0,9	1,2	1,3
3	pH	3,8	3,8	3,6	3,5	3,6
4	Окисно-відновний потенціал E <sub>h</sub> , мВ	269	268	276	277	271
5	Кислотність, см <sup>3</sup> розчину NaOH конц. 1 моль/дм <sup>3</sup> на 100 см <sup>3</sup> суслу	2,6	3,3	3,3	3,5	2,9

Органолептичні показники – колір солом'яно-жовтий, аромат медовий, у смаку відчувалися «нотки» яблучного та березового соку.

Встановлено, що вода, оброблена мінералами та активним вугіллям дозволяє збільшити кислотність, вміст незброджених цукрів та дещо зменшити вміст спирту в готовому напої.

За органолептичними показниками всі дослідні зразки перевершували контрольний зразок. Найбільш збалансованим за відчуттям кислотності і солодкості був зразок з використанням води, обробленої вугіллям та гірським кришталем.

**Висновки.** Обробка води активним вугіллям та мінералами дозволила покращити смако-ароматичні властивості медового ферментованого напою. Найкращі органолептичні показники визначено у зразку напою, приготовленому на воді, обробленій вугіллям та гірським кришталем.

## 27. Стабілізація рожевих сухих виноматеріалів для ігристих вин із застосуванням інноваційних допоміжних матеріалів

Анна Дзюба, Марина Білько

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Підготовка виноматеріалів до шампанізації об'єднує в собі цілий цикл технологічних операцій, направлених на стабілізацію ігристих вин та досягнення високих органолептичних та фізико-хімічних показників. Для виробництва рожевих ігристих вин обробка набуває особливої актуальності, що пов'язано зі стабільністю кольору та гальмуванням окисно-відновних процесів при їх виробництві.

Для попередження помутнінь найчастіше використовують схему обклеювання, яка передбачає застосування желатину або риб'ячого клею, таніну і бентоніту. В останні роки на ринку Європи з'явилися комплексні препарати для освітлення, які направлені на мінімізацію змін кольорових характеристик.

Обробка холодом – обов'язкова технологічна операція для стабілізації виноматеріалів проти кристалічних помутнінь. Разом з тим, вона зменшує вміст антоціанів у виноматеріалах і призводить до часткової втрати кольору, зменшує масову концентрацію титрованих кислот, що негативно впливає на органолептичні показники рожевих ігристих вин.

Метою роботи є дослідження впливу матеріалів для стабілізації нового покоління та обробки холодом на органолептичні і фізико-хімічні показники якості рожевих сухих виноматеріалів для ігристих рожевих вин.

**Матеріали і методи.** Матеріалами досліджень були рожеві сухі виноматеріали із винограду сортів Піно Нуар і Піно Грі; препарати стабілізуючої дії: желатин, риб'ячий клей, бентоніт та інші закордонних та вітчизняних виробників. Обробку холодом проводили шляхом витримки виноматеріалів при температурі  $-3...-4^{\circ}\text{C}$  протягом 10 діб.

У виноматеріалах досліджували органолептичні, основні фізико-хімічні показники якості, масову концентрацію фенольних і барвних речовин, показники окисно-відновного стану ( $E_h$ ,  $\Delta E_h$ ) і оптичні характеристики. Основні фізико-хімічні показники визначали використовуючи методики загальноприйняті у виноробстві. [1]

**Результати.** Встановлено різницю у фізико-хімічних показниках рожевих виноматеріалів, оброблених препаратами нового покоління. Обґрунтовано вибір препаратів, направлених на мінімальні зміни кольорових характеристик виноматеріалів разом зі стабільністю проти помутніть колоїдного характеру і зміною їх окисно-відновного стану.

Встановлено, що всі препарати призводять до зниження рівня речовин фенольного комплексу, оптичних показників. Показано, що застосування бентоніту знижує антоціани у більшій мірі ніж бентоніт сумісно з желатином або при використанні препарату комплексної дії. Встановлено вплив обробки холодом на вміст фенольних, барвних речовин і титрованих кислот у сортових рожевих виноматеріалах.

**Висновки.** Застосування матеріалів стабілізуючої дії і обробка холодом впливає на зміну фізико-хімічних показників якості рожевих виноматеріалів для ігристих вин. Вибір препаратів дозволить варіювати кольором виноматеріалів і впливати та їх окисно-відновний стан.

### Література

1. Методы технокимического контроля в виноделии/ [под ред. В.Г.Гержиковой]. – Симферополь: Таврида, 2002. – 260 с.

## 28. Дослідження показників якості червоних сухих вин із перспективних сортів винограду

Ольга Івашко, Марина Білько

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Актуальним напрямком розширення асортименту та підвищення конкурентоздатності українських вин є виробництво вин з сортів винограду, які активно починають культивувати малі підприємства.

Метою роботи було дослідження показників якості вин з перспективних сортів винограду і впливу способів переробки винограду на формування їх якості.

**Матеріали і методи.** Матеріалами досліджень були виноград і сухі червоні виноматеріали, виготовлені із сортів Пті Вердо, Санджовезе, Сіра, Каберне-Совіньйон (контроль). Виноматеріали виробляли за наступними технологічними схемами: «по-білому» способом; настоюванням м'язги за  $t \leq 6$  °C протягом 5 діб (кріомацерація) і 18...20 годин за  $t = 20$  °C; підброджуванням м'язги до об'ємної частки спирту 2-3 %; бродінням на м'яззі до 50 % залишкових цукрів.

У винограді досліджували кондиції, запас фенольних і барвних речовин, у виноматеріалах – органолептичні, основні фізико-хімічні показники якості, масову концентрацію речовин ароматичного і фенольного комплексу, показники окисно – відновного стану ( $Eh_0$ ,  $\Delta Eh$ , W).

**Результати.** Аналіз фенольного комплексу винограду різних сортів показав, що сорти Санджовезе і Сіра мають значення запасу фенольних речовин 1840 і 1890 мг/дм<sup>3</sup> відповідно у порівнянні з Каберне-Совіньйон – 1740 мг/дм<sup>3</sup>, хоча останній характеризувався високими значеннями запасу антоціанів.

Встановлено, що всі зразки виноматеріалів із перспективних сортів винограду відповідали основним вимогам за фізико-хімічними показниками, які висуваються для червоних сухих вин, але мали відмінності у своїй органолептичній характеристиці. Переробка по білому сприяла отриманню виноматеріалів зі світло-червоними кольорами і тонким ароматом, в якому слабко вгадувався сорт винограду. Переробка з настоюванням м'язги за низьких температур надавала виноматеріалам яскравого тонкого аромату і більш насиченого кольору. Найнасиченішими винами в ароматі, кольорі і смакові були зразки з підброджуванням м'язги.

Аналіз фенольного та ароматичного комплексу червоних виноматеріалів дозволив встановити, що зразки, виготовлені «по-білому» способом, що передбачає мінімальний контакт шкуринки ягід і кісточок з сушлом, мали не таку високу концентрацію барвних та ароматичних речовин, як зразки, виготовлені за способами настоювання і підброджування.

Відмічено найбільший вміст терпенових спиртів і антоціанів у виноматеріалах, вироблених тривалим настоюванням за низьких температур і найменший вміст альдегідів у зразках, виготовлених з короткотривалим підброджуванням м'язги.

Встановлено вплив способу переробки винограду на окисно-відновний стан червоних виноматеріалів, на що вказували значення редокс-потенціалу та показника окисненості фенольних речовин. Найбільші значення редокс-потенціалу були у зразках, виготовлених «по-білому» способом, найменші – із застосуванням «кріомацерації».

**Висновки.** Виноград сортів Сіра, Санджовезе, Пті Вердо є перспективними для виробництва червоних сухих вин високої якості, а спосіб переробки винограду дає можливість варіювати їх властивостями та органолептичними показниками.

## 29. Темпранільо – перспективний сорт винограду для виробництва вітчизняних вин

Орловська Євгенія, Марина Білько, Ніна Гречко  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Ентузіасти виноробства прагнуть виробляти оригінальні якісні вина з європейських і автохтонних сортів винограду. Сьогодні ця тема є актуальною для українських виноробів невеликих підприємств, які намагаються виділитися на тлі винного ринку своєю оригінальністю. Темпранільо – іспанський оригінальний сорт винограду, вина з якого відрізняються прямими нотами з відтінками тютюну та червоних плодів.

*Метою* роботи було дослідження способів переробки винограду сорту Темпранільо на формування показників якості виноматеріалів.

**Матеріали і методи.** Матеріалами досліджень були сухі сортові виноматеріали, виготовлені із Темпранільйо. Виноград переробляли за наступними технологічними схемами: «по-білому» способом; короткочасним настоюванням м'язги протягом 3 годин за  $t = 20 \pm 2$  °C; настоюванням м'язги за  $t \leq 6$  °C протягом 5 діб і підігрівом м'язги до  $t = 45 \pm 2$  °C.

У виноматеріалах досліджували органолептичні, основні фізико-хімічні та оптичні показники якості, масові концентрації речовин ароматичного і фенольного комплексу, показники окисно-відновного стану.

**Результати досліджень.** Встановлено, що всі зразки сортових виноматеріалів із Темпранільо відповідали основним вимогам за фізико-хімічними показниками, які висуваються для рожевих і червоних сухих вин, але мали суттєві відмінності у органолептичній характеристиці. Переробка «по-білому» способом і настоювання м'язги при  $t = 20 \pm 2$  °C сприяла отриманню рожевих виноматеріалів світло-рожевого кольору або «зрізу червоної риби» з тонким ароматом, в якому були присутні ягідно-фруктові тони. Переробка з настоюванням м'язги за низьких температур дозволила отримати червоні виноматеріали, з більш насиченим світло-червоним кольором, але слабким ароматом. Найвищий бал отримали виноматеріали, отримані з підігрівом м'язги. Вони характеризувалися наявністю в ароматі тонів малини й ожини, насиченим червоним кольором и повним смаком.

Спосіб переробки винограду впливає на екстрагування барвних речовин, вміст яких збільшувався у ряді: переробка «по білому» способом → настоювання м'язги → кріомацерація м'язги → підігрів м'язги. Екстрагування фенольних речовин мало дещо іншу тенденцію до збільшення: переробка «по білому» способом → кріомацерація м'язги → настоювання м'язги → підігрів м'язги.

Умови екстрагування м'язги відобразились на оптичних характеристиках виноматеріалів. Найбільшою інтенсивністю кольору характеризувались зразки, виготовлені з підігрівом м'язги, найменшою – по «білому» способом, значення відтінку кольору мали зворотньопропорційну залежність з інтенсивністю кольору. Найбільше значення показника жовтизни відмічено у виноматеріалах з підігрівом м'язги, найменше – з кріомацерацією.

**Висновки.** Рожеві і червоні виноматеріали, виготовлені переробкою винограду сорту Темпранільйо, який культивований в Україні, за різними схемами дають можливість отримання конкурентоздатної продукції високої якості з різними органолептичними характеристиками.

### 30. Дослідження впливу способу переробки винограду на фенольний комплекс столових вин

Олена Циганкова, Марина Білько

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Флавоноїди вина мають високу антиоксидантну, антимікробну, антисклеротичну, імуномодулюючу активність. Використання перспективних сортів винограду для виробництва столових вин, вимагає підбору технологічних схем, які забезпечують високий вміст біологічно активних речовин.

**Матеріали і методи.** Матеріалами дослідження були рожеві і червоні столові сухі виноматеріали, вироблені з винограду сортів Сіра, Санджовезе, Пті Вердо, Каберне-Совіньон (контроль). Виноматеріали виробляли за п'ятьма технологічними схемами: «по-білому» способом; настоювання м'язги при температурі не більше 6 °С протягом 5 діб і 18-20 годин при температурі 20 °С; підброджування до об'ємної частки спирту 2-3 % ; бродіння на м'яззі до 50 % залишкових цукрів.

Визначення фенольних сполук проводили за методикою на хроматографі фірми Agilent Technologies, модель 1100.

**Результати.** Виноматеріали, отримані з перспективних сортів винограду Сіра, Санджовезе і Пті Вердо мали фізико-хімічні показники, відповідні вимогам, що висуваються до столових сухих вин.

Результати хроматографічного аналізу дозволили встановити суттєву різницю між якісним складом та кількісним вмістом антоціанів, інших біофлавоноїдів та неконденсованих танінів у виноматеріалах, виготовлених з винограду різних сортів. Найбільшим вмістом фенольних сполук відрізнялись виноматеріали Пті Вердо, найменшим – Сіра. Високим рівнем антоціанів характеризувались виноматеріали з Каберне-Совіньон, хоча високий вміст цих сполук було відмічено й у Пті Вердо. Антоціани у всіх сортах винограду були представлені в основному мальвідін-3-о-глюкозидом та його похідними, які склали 14,87... 44,86 % залежно від сорту.

Встановлено, що спосіб переробки винограду впливає на розподіл компонентів фенольного комплексу. Найбільший вміст антоціанів був у виноматеріалах із Сіра і Пті Вердо, вироблених шляхом підброджування м'язги, а у Каберне-Совіньон і Санджовезе – бродінням м'язги, що вказує на відмінності сортів винограду щодо віддачі барвних речовин у виноматеріал.

Прийом кріомацерації дозволяє збільшити вміст таких цінних біофлавоноїдів як катехін та епікатехін майже у всіх сортових виноматеріалах. У виноматеріалах із Сіра було відмічено найвищий вміст антоціанів порівнюючи з іншими сортовими виноматеріалами, виготовленими за цією технологією. Переробка «по білому» способу дає можливість отримати рожеві вина, які містять в основному епікатехін та каftarову кислоту, а антоціановий комплекс представлений в основному мальвідін-3-о-глюкозидом. Настоювання м'язги сприяє збільшенню вмісту епікатехіну в середньому в 2 рази, а антоціанів в 3-5 разів залежно від сорту.

**Висновки.** Спосіб переробки винограду суттєво впливає на вміст біофлавоноїдів у виноматеріалів із винограду сортів Сіра, Санджовезе, Пті Вердо, Каберне-Совіньон.



### 31. Дослідження впливу рас дріжджів на формування якості рожевих сухих виноматеріалів

Ольга Мартинюк, Марина Білько

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Одним із суттєвих чинників, які формують якість вин є вибір раси дріжджів. Вони впливають на формування аромату, кольору і стійкості продукції.

В процесі бродіння під впливом дріжджів синтезуються вторинні продукти, які впливають на формування аромату та смаку вин.

Метою роботи було дослідження впливу рас дріжджів на хімічний склад та формування органолептичних показників якості рожевих сухих виноматеріалів.

**Матеріали і методи.** Матеріалами досліджень були сухі рожеві виноматеріали з винограду сортів Піно Нуар та Піно Грі. Переробку винограду сорту Піно Нуар проводили по-білому способу, Піно Грі — з підбродом м'язги протягом 2 діб. Для збродження виноградного суслу використовували АСД рас EC1118, BDX, D254,QA23 (Lallemand, Франція), TOP15 (Enogrup, Італія), контрольним зразком були виноматеріали, зброжені на диких дріжджах.

У суслі під час бродіння та у виноматеріалах були досліджені основні фізико-хімічні показники, масова концентрація фенольних і барвних речовин, амінного азоту, органічних кислот, оптичні характеристики (I, T, G), показники окисно-відновного стану (Eh,  $\Delta Eh$ , W).

Основні фізико-хімічні показники визначали за методиками загальноприйнятими у виноробстві. Дегустаційну оцінку зразків проводили згідно правил, прийнятих у виноробстві.

**Результати.** Дослідження дозволили підтвердити факт важливості вибору штаму дріжджів для зброджування столових рожевих виноматеріалів. Аналіз результатів органолептичної оцінки встановив різницю у виноматеріалах залежно від АСД, що застосовували. Виноматеріали, зброжені на диких дріжджах, мали не інтенсивний аромат з підвищеною леткою кислотністю і сторонніми тонами в ароматі та смакові, що відобразилось у дегустаційному балі. Найвищий дегустаційний бал був у зразках з використанням рас D254 та EC1118.

Встановлені відмінності в динаміці бродіння в залежності від раси дріжджів, що пояснюється різною активністю ферментних систем кожної з рас. Активне споживання цукрів і виділення CO<sub>2</sub> спостерігались в зразках з використанням дріжджів раси QA23 та D254 у порівнянні з контрольними зразками, які були зброжені на диких дріжджах.

Показано, що в результаті бродіння піддається суттєвим змінам вміст фенольних речовин, зокрема антоціанів. Частка зменшення концентрації цих речовин була різною залежно від раси дріжджів. Найменші зміни були у виноматеріалах із застосуванням раси дріжджів D254.

Також відмічено зміну оптичних характеристик виноматеріалів. У всіх зразках прослідковувалася кореляція між оптичними показниками та співвідношенням ФР/БР. Зі збільшенням величини ФР/БР рівень інтенсивності і жовтизни кольору зменшувався, а показник відтінку збільшував свої значення.

Встановлено відмінності залежно від раси дріжджів у вмісті амінного азоту у виноматеріалах.

**Висновки.** Використання різних рас дріжджів дозволяє отримати рожеві сухі виноматеріали з різними фізико-хімічними, оптичними, окисно-відновними показниками.

## 32. Дослідження впливу рас дріжджів на якість білих ігристих вин

Ілля Ільїн, Ніна Гречко, Ірина Бабич

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Якість білих шампанських вин залежить від вибору сировини і показників якості виноматеріалів, якими є аромат, який обумовлений ароматичними компонентами винограду та речовинами, що синтезуються дріжджами під час бродіння, та залежить від рас дріжджів.

Метою дослідження було вивчення впливу рас дріжджів на хімічний склад та формування аромату білих ігристих виноматеріалів.

**Матеріали і методи.** Об'єктами досліджень були виноматеріали, раси активних сухих дріжджів EC 1118, CH 420 (Lallemand, Франція), LS2, LW 317-30 (Dohler, Німечина). У виноматеріалі під час вторинного бродіння досліджено основні фізико-хімічні показники, а саме масова концентрація цукрів, об'ємна частка етилового спирту, вміст сірки, динаміка зростання тиску під час бродіння. Особливу увагу приділяли до вивчення «гри» шампанізованого виноматеріалу, смаку та аромату, що є основними критеріями дегустаційної оцінки.

**Результати.** За результатами дегустаційної оцінки всі зразки кюве відповідали типу шампанського вина. Зразки з використанням рас дріжджів EC-1118 та LS2 характеризувалися високими показниками гри, гармонійним та розвиненим букетом та смаком, тому й отримали більш високу оцінку дегустаційної комісії ніж зразки з використанням рас дріжджів LW 317-30 та CH420, так як мали слабо виражений букет та простий смак. Також у зразках з використанням раси дріжджів EC-1118 та LS2 було помічено більш тривале та кількісне виділення бульбашок CO<sub>2</sub>. Ігристі властивості вина взаємопов'язані і обумовлені низкою загальних факторів. Вони залежать від хімічного складу вина, вмісту в ньому розчиненої та зв'язаної форм діоксиду вуглецю, поверхнево-активних речовин, колоїдів і включень. Це свідчить про те, що різні раси дріжджів утворюють продукти, які сильно відрізняються за якісним і кількісним складом.

**Висновки.** На основі отриманих досліджень по впливу різних рас дріжджів АСД на якість шампанізованих виноматеріалів було встановлено, що під час вторинного бродіння зразки з використанням різних рас дріжджів відрізнялися один від одного за фізико-хімічними та органолептичними показниками. Це свідчить про те що кожна раса під час бродіння та процесів автолізу має здатність накопичувати значно різну кількість ароматичних сполук. Про те підбір раси дріжджів є важливим етапом у виробництві ігристих вин.

### **Література**

1. Бурьян, Н. Микробиология виноделия/ Н. Бурьян. – Ялта: Институт винограда и вина, Магарач, 2002.
2. Саришвили, Н.Г. Микробиологические основы технологии шампанизации вина / Н.Г. Саришвили. – Пищепромиздат, 2000.- 495с.

### 33. Порівняльна характеристика токайських вин виготовлених в Угорщині та Закарпатті

Микола Микора, Ніна Гречко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На жаль на сьогоднішній день токайські вина, які виготовляються в Угорщині та Закарпатті, суттєво відрізняються як органолептичними так і фізико-хімічними показниками, але при цьому носять однакову назву.

Метою цієї наукової роботи є мета дослідити та знайти причину чому вина відрізняються одне від одного. Включаючи безпосередньо всі чинники які формують готове вино.

**Матеріали і методи.** Матеріалами були зразки вина «Токай» Угорський та Закарпатський. Для отримання результатів були проведені такі досліді: визначення органолептичних та фізико-хімічні показники; дослідження кліматичних умов; дослідження ґрунту; сорти винограду; географічне положення та їх впливу на виноград; збір урожаю та технологія приготування;

**Результати.** Дослідження показали, що токайські вина, які виготовляються в Угорщині та Закарпатті, мають багато відмінностей майже на кожній стадії виготовлення. Головною проблемою несхожості вина є технологія приготування саме Закарпатського «Токаю», однією з найважливіших причин є недотримання норм технології, а саме відсутнє повторне зброджування з додаванням путонів. Немало важливу роль відіграють кліматичні умови, які значно відрізняються одне від одного (кількість сонячних днів, температура повітря, кількість випадання дощів). Ґрунти теж відрізняються кількістю мінералів та поживних речовин які необхідні винограду, що є причиною несхожості смаків та ароматів винограду, що в подальшому впливає на готове вино.

**Висновки.** Після проведених досліджень ми дійшли висновку, отримати ідентично схоже токайське вино з цих двох регіонів неможливо, але при максимальному дотриманні всіх відповідних умов та технології можна отримати дуже схожий між собою напій.

#### **Література**

1. Dékány, Tibor. A tokaji borvidék – Világörökség/ Dékány, Tibor – Budapest, 2001.- 338с.
2. Магійович Р.І. Проблеми розвитку виноградарства на Закарпатті // Вісник Львівського державного аграрного університету: Економіка АПК.- 2002. 517-522с

### 34. Вплив вмісту білка в ячмені на якість солоду

Дмитро Копильцев, Олег Гринько, Олександр Руденко,  
Борис Роздобудько, Борис Хіврич

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Кількість вологи під час весняної вегетації і засухи в період визрівання зерна, яка спостерігається в останні роки, призводять до підвищення білка в ячмені, що негативно впливає на якість солоду і пива. Застосування оптимальних технологічних режимів солодоращення дозволяє одержати солод підвищеної якості.

**Матеріали і методи.** Досліджували зерно і солод ячменю. Застосовували методи досліджень прийняті в пивоварінні

**Результати.** Ячмені з підвищеним вмістом білка з труднощами піддаються обробленню, гірше поглинають воду, схильні до нагрівання і гірше розчиняються. Існуючий позитивний досвід для одержання солоду прийнятної якості полягає в рекомендаціях замочувати ячмінь до більш високої вологості ( 46...48% ). При збільшенні ступеня замочування на 2,5 % призводить до втрат сухих речовин солоду на 2,0 %, тому для зменшення втрат застосовують холодний режим пророщування [1]. Тривале, але холодне пророщування зерна сприяє розчинності солоду, а високі температури впливають на якість. На стадії сушіння свіжопросоленого солоду дуже важливим є проведення термічного оброблення ( відсушки ) при підвищеній температурі ( 80...85°C ), що забезпечує достатнє коагулювання білків і зменшення кількості основного попередника диметилсульфіду – S – метилметіоніну[ 1,2 ].

Для визначення впливу температури і тривалості пророщування на якісні показники солоду досліджували в лабораторних умовах зразки ячменю з вмістом білка 12,6 % Замочували повітряно-водяним способом до вологості 43 % і 47 %. Пророщування здійснювали холодним (14...15 °C) і теплим (17...18 °C) способами протягом 6 діб. Свіжопросолені солод підсушували за температури від 45...65 °C протягом 10 годин. Термообробляли протягом 5 год при температурі 83...84 °C, до вологості 3...4 %.

Результати досліджень показали, що при застосуванні підвищеного ступеня замочування показники якості солоду значно покращуються. Так екстрактивність збільшилася на 0,5%, число Хартона VZ 45°C на 1,6%, а ступінь розчинення, кінцева ступінь зброджування суслу і діастатична здатність солоду ( °WK ) на 0,8 %, 0,4 %, і 15од., відповідно.

**Висновки.** На основі вивчення впливу різних технологічних факторів на якість солоду з ячменів, які містять підвищену кількість азотних речовин встановлено, що ступінь замочування зерна є вирішальним фактором в підвищенні якості солоду. Чим вище кінцева ступінь замочування, тим якісніший солод при будь-якій температурі пророщування. При тривалому пророщуванні оптимальною є температура 15 – 16 °C.

**Література** 1. Нарцисс, Л. Пивоварение. Т.-1. Технология солодоращения / Л.Нарцисс ; перевод с нем. под общ. ред. Г. А. Ермолаевой и Е. Ф. Шаненко. – СПб. : Профессия, 2007. – 584 с.

2. Кунце, В. Технология солода и пива / В. Кунце ; пер. с нем. Г. В. Даркова, В. А. Калашникова, А. М. Калашниковой и др. – СПб. : Профессия, 2001. – 912 с.

### 35. Дослідження впливу складу зерно продуктів на азотисті речовини пивного сусла

Катерина Загородня, АннаГребінь,АлінаКовч,  
Борис Роздобудько, Борис Хіврич

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** У виробництві пива при використанні в складі зернопродуктів підвищеної кількості ( більше 20% ) несолоджених зернопродуктів або цукровмісної сировини зменшується кількість амінного азоту в суслі, що призводить до зменшення бродильної активності дріжджів.. Існує досвід за яким при використанні в рецептурі пива підвищеної кількості несолодженого зерна або цукровмісної сировини для збалансування вмісту амінного азоту сусла в технології пива застосовують в складі зернопродуктів до 10 % гороху.

**Матеріали і методи.** Досліджували солод, несолоджені матеріали, фільтроване і охмелене сусло з застосуванням аналітичних і фізико-хімічних методів досліджень та використанням сучасних приладів, що застосовують у виробництві пива.

**Результати.** Дослідження впливу складу сировини на азотисті речовини сусла проводили в два етапи. Спочатку вивчали вплив часткової заміни ячмінного солоду горохом в кількості 1, 3, і 6 % на азотистий склад сусла, а потім визначали вплив заміни ячмінного солоду підвищеною кількістю ( 30 % ) ячменю і 1% гороху.

Сусло отримане із ячмінного солоду і різною кількістю гороху готували наступним чином. Помел гороху з водою витримували при температурі 80 °С протягом 20 хв і додавали в основний затор з помелом ячмінного солоду. Затирання проводили настійним способом з витриманням всіх пауз при гідромодулі 5. Для досягнення оптимального значення рН 5,5, затор підкислювали молочною кислотою. Контрольний зразок ( 100 % солоду ) також готували настійним способом. Отримані після фільтрування заторів зразки сусла кип'ятили з хмелем протягом 90 хв і аналізували.

Результати досліджень показали, що в порівнянні з контрольним зразком вміст амінного азоту у суслі до кип'ятіння з заміною солоду на 1...6% гороху збільшився пропорційно від 21до50 %, коагулюючого азоту від15 до 46%, а розчинного азоту від16 до40 %. Після кип'ятіння сусла спостерігаються аналогічні залежності; зі збільшенням частки заміни солоду ячменю горохом збільшується кількість азотистих речовин в суслі

Для дослідження впливу складу зернопродуктів з використанням гороху і підвищеної кількості ячменю готували три зразки сусла виготовленого з використанням наступного складу сировини: 1 – 100 % солоду; 2 – 70 % солоду і 30 % ячменю; 3 – 68 % солоду, 30 % ячменю і 2 % гороху. В першому зразку затирання проводили настійним, а інших відварним способами з використанням ферментів.

Результати досліджень показали, що при використанні гороху в складі зернопродуктів значно поліпшується вміст амінного азоту. В прийнятних кількостях збільшився віст розчинного і коагулюючого азоту в суслі.

**Висновки.** На кількісний і якісний склад коагулюючого та амінного азоту суттєво впливає склад сировини, а також режими затирання зернопродуктів і кип'ятіння сусла з хмелем. При використанні в рецептурі пива підвищеної кількості несолодженого зерна або цукровмісної сировини і гороху можна регулювати до рекомендованих норм вміст в суслі не лише аміний, а й коагулюючий та розчинний азот.

**Section**

**8**

**Technology of  
preservation**

**Chairperson – associate professor Levkivsjka T.M.**

**Secretary – Bendersjka O.V.**

**Секція**

**8**

**Технологія  
консервування**

**Голова – доц. Левківська Т.М.**

**Секретар – асист. Бендерська О.В.**

## 1. Change of activity of polyphenols and antioxidant potential during fast freezing in blackberry fruits

Tamar Turmanidze, Merab Jgenti, Levan Gulua  
*Agricultural University of Georgia, Tbilisi, Georgia*

**Introduction.** Content of total polyphenols and antioxidant potential of wild (*Rubus Armeniacus*) and cultural (*Rubus fruticosus*) forms of blackberry spread in Georgia have been researched. Dependence of the method of fast freezing on their change has been studied. Berries represent a significant natural source of biologically active substances. They have high antimicrobial activity to human pathogens which is mainly caused by content of phenolic compounds [1,2].

**Materials and methods.** The content of total polyphenols and antioxidative activity of wild and cultural forms of blackberry produced in Georgia as well as dependence of fast freezing temperature on their quantitative change have been studied. The object of study were cultural and wild forms of blackberry. Content of total polyphenols (using Folin-Ciocalteu reagent, by standardization on Gallic acid) and antioxidative activity (using FRAP-method, by standardization on ascorbic acid) have been studied in blackberry fruits stored as raw as well as fast freezing method 3 months later. The fruits were frozen at  $-40\pm 2^{\circ}\text{C}$  and stored at  $-20\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Content of total polyphenols and antioxidative activity were measured in raw fruits of blackberry forms.

**Results and discussion.** The study showed that the wild form of blackberry has much higher content of total polyphenols -  $161.20\pm 2.15 \text{ mg}100\text{g}^{-1}$ , while the content of polyphenols in cultural form equals to  $140.20\pm 3.42 \text{ mg}100\text{g}^{-1}$ . The fruits under study had high antioxidative activity, however a difference was observed between the forms. The wild form of blackberry has comparatively better characteristics. Antioxidative activity of 1 g raw fruit is the equivalent of 4.50 mg ascorbic acid, and the cultural form - 3.80 mg. Content of total polyphenols and antioxidative activity were reduced in both forms of blackberry after 3 months storing by fast freezing method. Percentage of reduction of total polyphenols in the wild form of blackberry equaled to 17.7%, in the cultural form - 5.4%. Comparatively high antioxidative activity was maintained in the wild form of blackberry. Antioxidative activity of 1 g of sample was the equivalent of 3.5 mg ascorbic acid, and the cultural form - 2.8 mg.

**Conclusion.** The conducted study has shown that raw fruits of wild and cultural forms of blackberry have high content of polyphenols and antioxidative activity. Although this value is reduced in frozen samples 3 months later as compared to raw fruits, minor reduction cannot affect the useful properties of studied forms of blackberry.

### References

1. Riitta Puupponen-Pimiä Riitta, Nohynek Liisa, Alakomi Hanna-Leena, Oksman-Caldentey Kirsi-Marja (2005), Bioactive berry compounds—novel tools against human pathogens, *Applied Microbiology and Biotechnology*, #67. 8–18.
2. Aezam Rezaee Kivi, Nasrin Sartipni, Maryam Babai Khalkhali Maryam Babai, (2014), Effect of storage temperatures on antioxidant capacity and bioactive compounds in raspberry fruit, *International Journal of Plant, Animal and environmental sciences*, #1:3. 343-349.

## 2. Дослідження способів попередньої підготовки сировини на вихід пюре при протиранні

Грушковська Аліна, Матко Світлана, Мельник Людмила  
 Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

**Вступ.** Кисло-солодкі соуси користуються широким попитом серед населення, тому важливо складати їх рецептуру так, щоб зменшити негативну дію цукрів, шкідливий вплив яких приводить до порушення вуглеводного обміну в організмі людини. У зв'язку з цим актуальною проблемою сьогодні є розроблення новітніх технологій фруктових соусів, в рецептурі яких передбачено використання сировини з високими функціонально-технічними властивостями, що дозволяє отримати низькокалорійний продукт з покращеною харчовою та біологічною цінністю.

**Матеріали та методи.** Для створення рецептури фруктового соусу використовували нетрадиційну сировину ягоди кизилу, які характеризуються високим вмістом аскорбінової та органічних кислот, біофлавоноїдів і відповідають вимогам діючого стандарту ДСТУ 7024:2009. Для збільшення виходу пюре з плодової сировини досліджували різні способи попереднього оброблення кизилу: бланшування водою, парою, заморожування, дію НВЧ різної потужності (при частоті 2435 МГц). Ягоди кизилу, попередньо відсортовані і миті, засипали шаром завтовшки 4-6 см в ємність.

**Результати.** Видно, що найбільший вихід пюре (77,5 %) з кизилу отримуємо при застосуванні НВЧ оброблення потужністю 350 Вт. Заморожування та бланшування

*Таблиця* парою дозволяє отримати вихід пюре із кизилу на рівні 70,5 та 69,3 %, відпо-відно. Попереднє

**Вихід пюре залежно від виду попереднього оброблення**

Кизил (початкова маса 100 г)	$m_{\text{після обробки}}, \text{Г}$	$m_{\text{пюре}}, \text{Г}$	$СР_{\text{пор}}, \%$	Вихід пюре, %
Свіжий	100	64,97	18	65,0
Заморожений	98,6	70,53	17,5	71,5
Бланш. парою	93,2	64,58	16,5	69,3
Бланш. водою	88,32	55,61	14,5	63,0
Оброблення НВЧ, потужністю, Вт				
800	90,37	51,51	14,0	57,0
500	92,2	63,16	16,0	68,5
350	98,5	76,3	17,0	77,5

заморожування сировини, збільшуючи вихід соку на 10 % супроводжується втратами при дефростації. Бланшування водою призводить до зниження кількості корисних речовин (за рахунок екстрагування) та виходу кизилового пюре.

**Висновок.** При використанні НВЧ оброблення ягід кизилу потужністю 350 Вт отримали більший вихід пюре, що складає 77,5 %. Теплове оброблення плодів є недостатньо ефективним для максимального вилучення пюре.



### 3. Моделирование переносных свойств плодовоощных соков

Микаил Магеррамов, Гюлниса Аббасбейли, Илхама Кязимова,  
Элза Омарова, Севиндж Магеррамова

*Азербайджанский Государственный Экономический Университет, г.Баку*

**Введение.** При разработке новых современных машин и аппаратов необходимо точные тепловые расчеты с учетом знания целого ряда теплофизических, в том числе переносных свойств пищевых продуктов.

**Материалы и методы.** Соки плодовоощные. Свойства соков определили по методами, предложенной М.Магеррамовым (Pal. acad. publ., Deutschland, 2012). При изучении транспортных свойств жидкостей нахождение зависимости коэффициента динамической вязкости от температуры представляет наиболее сложную задачу. Нами установлена сложная зависимость вязкости соков от массовой доли растворимых сухих веществ.

**Результаты.** Часто используется экспоненциальное представление коэффициента динамической вязкости, которую мы расширили, введя выражение для определения температурной зависимости  $\eta_0$ :

$$\eta_0 = A + BT + BT^2. \quad (1)$$

Графоаналитический анализ позволил установить, что с удовлетворительной точностью можно аппроксимировать корреляцию плотности и вязкости соков посредством линейной функции

$$\phi = A + B\rho. \quad (2)$$

Эта модель позволяет при наличии данных по плотности того или иного сока рассчитать его текучесть.

На основании полученных опытных значений величин нами предложено уравнение в аналитическом виде, устанавливающее связь двух исследуемых свойств (теплопроводность и плотность) между собой и от температуры:

$$\lambda = A\rho^{4/3}T^{1/6}, \quad (3)$$

Уравнение (3), имеющее простой вид, с высокой точностью передает опытные значения теплопроводности.

Графоаналитический анализ опытных данных по теплопроводности и температуропроводности показал, что имеется практически близкая к линейной связь этих свойств.

Уравнения, устанавливающие связь теплопроводности и температуропроводности для сока имеют вид:

$$\lambda = A_a a - B_a. \quad (4)$$

Уравнение, описывающее корреляцию вязкости и теплопроводности:

$$\lambda = A + B\eta + D\eta^2. \quad (5)$$

Уравнение, устанавливающее связь между теплопроводностью и текучестью

$$\lambda = A + B\phi + D\phi^2. \quad (6)$$

Температуропроводность и теплопроводность являются в определенном смысле свойствами с близкой природой. В связи с этим интересным представлялось установление корреляции этих двух свойств. Аналитическое выражение корреляции имеет вид:

$$a = A_\lambda + B_\lambda \lambda, \quad (7)$$

**Выводы.** Как следует из величин коэффициентов достоверности аппроксимации по результатам наших измерений  $\lambda$  и  $a$ , эти два показателя согласованны, что может косвенно свидетельствовать о надежности полученных данных.

#### 4. Prospect of technology using for vegetables storage by freezing

Anastasia Baran , Tatiana Capcanari

*Faculty of Technology and Management in Food Industry, Technical University of Moldova, 168 Stefan cel Mare blvd., MD 2004 Chisinau, Republic of Moldova*

**Introduction.** The elaboration of technologies for food storage is one of the priority directions of development of the food-processing industry. A definite place among technologies of food storage is occupied by method of freezing with cold which in comparison with others methods keeps the properties of the product practically intact. It was established that during freezing and storage nutritive elements of vegetables are isolated and losses are insignificant. The main objective of this study was the research of influence of cold treatment on horticultural products, especially preserving of biological value, comparing to other storage methods such as sterilization.

**Materials and research methods.** This method of freezing was examined and analyzed in cannery's base „Kampol-fruit” (Lublin, Poland). For more correct results of research were collected and analyzed vegetables from different families like: tomatoes (Lady Rosa F1) and sweet pepper (Blockpaprika). The technology of food storage method by freezing with cold of vegetables consists from following step: receipt and washing raw of materials, preliminary preparation, freezing at  $t = -24^{\circ}\text{C}$  and storage at  $t = -18^{\circ}\text{C}$ . The main object of this research was analysis of biological and nutritional value of freezing vegetables. These results were compared with other results, which were obtained by another method of storage as sterilization. After defrost of vegetables the organoleptic indices were analyzed.

**Results and discussions.** Researches of the biological value of frozen vegetables indicate, that modification of A vitamine, Ca and proteins were much less in horticultural products than in sterilized. The content of lipids is the same constant in both methods. The smell, taste and color of vegetable correspond to the original data. Vegetables form has not been changed. The experimental data are shown in table 1.

Table 1. Biological value and quality parameters of vegetables samples stored by different methods

The parameter name	Tomato			Sweet pepper		
	Fresh samples	Sterilized samples	Frozen samples	Fresh samples	Sterilized samples	Frozen samples
Carbohydrates, %	6	4	6	5	3	4
Protein, %	0,9	0,6	0,7	1,1	0,9	1.0
Lipids, %	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Ca, mg %	10	8	9	11	8	9
C vitamin, mg%	241	210	240	139	120	134
A vitamin, mg	820	754	810	600	569	598

The present study results show that nutrients losses of defrost vegetables samples are insignificant in comparison with another methods of storage.

**Conclutions.** Biological value and quality parameters of frozen vegetables samples stored by researched method during all recommended period of storage and after defrost remain intact. It was proved that researched method of storage is efficient, easy to manage and ensure a high quality of product.

#### Bibliography

1. Bhunia Kim Taitt. High Throughput Screening for Food Safety Assessment, 1st Edition. Biosensor Technologie., Hyperspectral Imaging and Practical Applications. Woodhead Publishing, 2014.
2. Özlem Tokuşoğlu, Barry G. Swanson. Improving Food Quality with Novel Food Processing Technologies. CRC Press, 2014.

## 5. Зміни вмісту інуліну в бульбах топінамбура при зберіганні

Олександра Галінська, Олександр Бессараб

*Національний університет харчових технологій*

Сучасні високоефективні методи переробки рослинної сировини набувають великого значення для вирішення продовольчих проблем. Основними тенденціями світового ринку харчових продуктів є використання функціональних продуктів харчування та БАД, які користуються попитом у споживачів.

За оцінками фахівців, світовий ринок інуліну становить 100 тис. тонн на рік. Тому питання отримання і виробництва його в Україні, як і раніше, залишається відкритим. З усіх природних джерел цього полісахариду варто відзначити топінамбур. Його бульби містять близько 77% вуглеводу інуліну, який при зберіганні перетворюється на фруктозу, що робить коренеплід досить солодким на смак. Топінамбур, завдяки пізнім строкам дозрівання і високій врожайності, є цінною сировиною для промислової переробки і виробництва інуліну.

Для забезпечення безперервного надходження сировини на переробні підприємства, необхідно мати запас топінамбура, так як його збирання проводиться в осінньо-зимовий період. У зв'язку з цим актуальним є оптимізація способів і режимів зберігання бульб до переробки.

В результаті природних біохімічних і фізіологічних процесів, що протікають в бульбах топінамбура при зберіганні, відбувається розщеплення молекули інуліну під дією ферменту інулінгідролази до олігосахаридів. Це необхідно враховувати при розробці ефективної технології отримання інуліну та інуліновмісних продуктів. Крім того, вегетуючі рослини безперервно випаровують воду і цим захищають себе від перегріву. Витрата води компенсується завдяки безперервній подачі її кореневою системою. При зберіганні плодів і овочів це не відбувається. Випаровування під час зберігання може надати саме несприятливий вплив на перебіг процесів обміну речовин.

Під час зберігання сировина піддається мікробіологічному псуванню. Так, зберігання бульб топінамбура традиційними способами протягом нетривалого часу викликає не тільки значну втрату ними корисних речовин і властивостей, а й сприяє розвитку на їх поверхні шкідливих мікроорганізмів.

Розглянемо сучасні методи зберігання бульб топінамбура при різних температурах, а саме  $(-20 \pm 2)^\circ \text{C}$ ,  $(+2 \pm 2)^\circ \text{C}$ ,  $(+20 \pm 2)^\circ \text{C}$ .

В заморожених бульбах, що зберігалися при температурі  $(-20 \pm 2)^\circ \text{C}$  показник масової частки інуліну після трьох місяців зберігання був нижче вихідного на 37,3% -37,8%. Це пояснюється активізацією гідролітичних процесів в бульбах, що є відповідною реакцією рослинного організму на дію низьких температур.

До кінця терміну зберігання вміст інуліну в охолоджених бульбах топінамбура  $(+2 \pm 2)^\circ \text{C}$  знизився на 42,8%, - 54,6%.

У зразках, що зберігалися при температурі  $(+20 \pm 2)^\circ \text{C}$  втрати інуліну в кінці третього місяця становили 47,5% - 60,2%. Також це призвело до значних втрат вологи, в'янення бульб, що також може служити «пусковим механізмом» для прискорення гідролізу полісахаридів.

Аналіз даних, отриманих при дослідженні, показує, що бульби топінамбура доцільно зберігати при  $(-20 \pm 2)^\circ \text{C}$  протягом трьох місяців, а при температурі  $(+2 \pm 2)^\circ \text{C}$  не більше одного місяця.

Зберігання бульб топінамбура при температурі  $(+20 \pm 2)^\circ \text{C}$  має тривати від 5 до 10 діб. Більш тривале зберігання знижує якість сировини, вихід інуліну і, як наслідок, економічний ефект виробництва.

### **Література**

1. Tetiana Vasylenko, Sergii Vasylenko, Jeanna Sidneva, Vitalii Shutiuk (2014), Best available technology - innovative methodological framework efficiency of sugar production, *Ukrainian Food Journal*, 3(1), pp. 122-133.

## 6. Энергоемкие технологии обезвоживания винограда бессемянных сортов местной селекции

Наталья Нетреба, Галина Дикусар

Технический Университет Молдовы, Факультет Технологии и Менеджмента  
Пищевой Промышленности, бульвар Штефана чел Маре 168,

MD-2004, Кишинев, Республика Молдова

**Введение.** Новые и интродуцированные бессемянные сорта, созданные в Национальном Институте Виноградарства и Виноделия, обладают способностью накапливать порядка 22-24 % растворимых сухих веществ, что создает благоприятные предпосылки для получения сушеного винограда.

**Материалы и методы.** Бессемянные сорта: *Negru de Grozești*, *Apiren roz basarabean*, *Apiren roz extratimpuriu* и интродуцированный сорт *Romulus*. В лабораторных условиях опробованы различные способы предварительной обработки перед сушкой: бланширование в воде, в растворе щелочи 0,3-0,5 %, выдержка в щелочной эмульсии олеиновой кислоты. Применяли конвективный способ сушки с продольным потоком горячего воздуха в 2 режимах (интенсивный с высокой начальной температурой и скоростью воздуха и умеренный) и комбинированный способ сушки с импульсным режимом токов СВЧ.

**Результаты.** Относительно сорта *Negru de Grozești* использовались различные композиции масляно-щелочных эмульсий, что дало приблизительно одинаковый эффект, выраженный в снижении продолжительности обезвоживания винограда. Ни один из режимов бланширования винограда сорта *Romulus* не оказал заметного позитивного влияния на процесс его обезвоживания вне зависимости от режима конвективной сушки. Небольшой положительный эффект достигнут после выдержки свежих ягод в масляно-щелочной эмульсии. Обезвоживание винограда сорта *Romulus* требует применения умеренных температур сушки и характеризуется большой длительностью процесса. Из опробованных химических способов обработки винограда относительно удачным, применительно к сортам *Apiren roz basarabean* и *Apiren roz extratimpuriu* оказался способ, основанный на погружении ягод винограда до сушки в щелочную эмульсию, содержащую олеиновую кислоту и этиловый спирт. Снижение продолжительности конвективной сушки предварительно обработанного винограда составило от 11 до 25 %. Применение токов СВЧ в импульсном режиме позволило полностью исключить предварительную обработку ягод и сократить процесс сушки необработанного винограда в 1,7 - 2,2 раза. Виноград, высушенный с применением токов СВЧ, обладал органолептикой, характерной для сушеного винограда солнечной сушки, высокого качества, без посторонних привкусов и запахов. Обезвоженный виноград бессемянных сортов может быть использован в качестве наполнителя в различных отраслях пищевой промышленности.

**Выводы.** Результаты проведенных исследований показали, что СВЧ нагрев в сочетании с конвективным способом энергоподвода явился наиболее перспективным для процесса обезвоживания винограда.

### Литература

Н. Pahlavanzadeh, А. Basiri. Determination of parameters and pretreatment solution for grape drying. In: *Drying Technology*. 2001, Volume 19.

Бурдо О., Терзиев С. Г., Яровой И., Борщ А. Электромагнитные технологии обезвоживания сырья. В: *Проблемы региональной энергетики*. 2012, № 1.

## 7. Нітрати і нітрити та їх вплив на формування якості рослинної сировини.

Ольга Бендерська, Неля Костючок, Олександр Бессараб  
*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Проблема накопичення нітратів пов'язана з надмірним використанням мінеральних добрив, хімізацією сільського господарства, погіршенням екології. Понаднормова кількість нітратів у харчових продуктах становить велику небезпеку для здоров'я людини. Доведено їх канцерогенну дію, особливо в разі тривалого і систематичного надходження в організм людини.

Згідно із даними МОЗ України, вміст нітратів в 10 % рослинної продукції постійно перевищує гранично допустимі рівні, тому вміст нітратів в овочевій продукції нормується [1–3]. Отже, нітратна проблема — породження другої половини ХХ століття.

**Мета роботи.** Привернути увагу до проблеми збільшення масштабів забруднення рослинницької продукції та продуктів її переробки. Дати практичні рекомендації щодо способів зменшення концентрації нітратів в процесі вирощування та переробки плодів і овочів.

**Результати.** Основна частка нітратів (70%) вживається з овочами, близько 20% — з питною водою. Надлишок нітратів у рослинах виникає тоді, коли вони їх засвоюють в більших кількостях, ніж це необхідно для утворення органічної речовини. Встановлено, що коли в рослинах кількість протеїнів збільшується, а цукрів зменшується, тоді рівень нітратів підвищується. Оптимальною дозою нітратів під час вирощування овочевих культур є 100 кг/га.

Вміст нітратів в овочах можна зменшити, добираючи сорти, які накопичують мало нітратів, дотримуючись інструкцій щодо внесення добрив, а також використовуючи досягнення вчених у галузі застосування підживлень мікроелементами й повільно діючими азотними добривами [2]. Використання інгібіторів нітрифікації, які стримують утворення нітратів у ґрунті, дає змогу зменшити вміст шкідливих солей в овочах у 2...5 разів.

Технологічна обробка рослинної продукції сприяє зменшенню в ній нітратів. Промивання та механічне очищення овочів знижує вміст нітратів на 3...10 %, вимочування — на 20...30 %, варіння — на 20...80 %, смаження — лише на 10 %, квашення, консервування та маринування — на 50...70 % [2, 4].

### Література

1. World Cancer Research Fund. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. Second Expert Report, 2007 (<http://www.dietandcancerreport.org>)
2. Циганенко О.І. Нітрати в харчових продуктах / О. І. Циганенко - К.: Здоров'я, 1990. - 55 с.
3. Пругар Я., Пругарова А. Избыточный азот в овощах. - М., 1990. - 127 с.
4. Державні санітарні правила і норми захисту продовольчої сировини та продуктів харчування від забруднення нітросолями. - К., 2001.

### Література

1. Tetiana Vasylenko, Sergii Vasylenko, Jeanna Sidneva, Vitalii Shutiuk (2014), Best available technology - innovative methodological framework efficiency of sugar production, *Ukrainian Food Journal*, 3(1), pp. 122-133.

## 8. Використання дикорослої сировини в технології фруктових соусів

Костючик Олена, Матко Світлана, Мельник Людмила

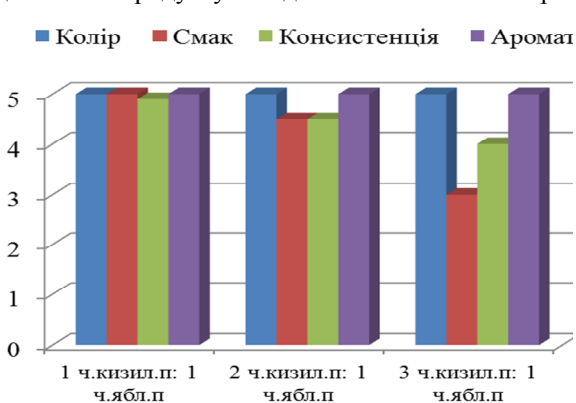
Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

**Вступ.** Широкий спектр органолептичних властивостей соусів може бути досягнутим у результаті підбору рецептури композиційних сумішей, що дозволить, сформувати у них органолептичні характеристики, збагатити їх вітамінами, макро- й мікроелементами та іншими біологічно активними речовинами, створити різну за плинністю консистенцію.

На сьогодні актуальним є виробництво соусів, до рецептури яких входить цінна дикоросла плодово-ягідна рослинна сировина з високими функціонально-технічними властивостями.

**Матеріали та методи.** Для створення композицій соусів використовували кизилове пюре (характеризується високим вмістом сухих речовин (до 17%), містить значну кількість природних цукрів 8,4...8,8 %, білків – 0,4-0,8%, мінеральних речовин, біологічно активних речовин – фенольних сполук, вітаміну С, пектину – 0,7-1,6 % та органічних кислот – 1,1...2,9 %, таких як щавлева, лимонна, винна, яблучна), яблучне пюре, сіль, цукор та прянощі (кардамон, бад'ян). Поєднання кизилового і яблучного пюре дозволить підвищити кислотність готового продукту, зменшити використання цукру та збагатити соус необхідними БАП. Органолептичні показники виготовлених зразків визначали згідно з ГОСТ8756.1-79 за 5-ти бальною шкалою.

**Результати.** Кизилове пюре змішували з яблучним у співвідношеннях 1:1, 2:1, 3:1. Найкращий зразок отримали у I варіанті, у цьому випадку достатня кількість яблучного пюре, цукру і солі забезпечують гармонійний смак та гарний зовнішній вигляд готового продукту. Поєднання кизилового пюре з яблучним у



співвідношенні 2:1 дає продукт з гарним кольором та ароматом, але підвищується кислотність, яку потрібно корегувати внесенням цукру, що є небажаним. Співвідношення 3:1 призводить до погіршення смаку та консистенції соусу. Розроблена нами рецептура дозволяє у якості компонентів використовувати висушені прянощі, які урізноманітнюють органолептику соусу.

**Рис. Органолептичні показники соусу із різним вмістом кизилового пюре**

**Висновок.** Для виробництва фруктових соусів на основі кизилового пюре доцільно використовувати 1 частинку кизилового пюре і 1 частину яблучного пюре. При цьому досягаються найвищі органолептичні показники готового продукту.

## 9. Методологічні основи досліджень мембранних технологій при отриманні інуліну з топінамбуру

Олександра Галінська, Олександр Бессараб  
*Національний університет харчових технологій*

Аналіз літературних джерел, присвячених топінамбуру свідчить про зростаючий інтерес до даного сировинного ресурсу. Володіючи високим вмістом сухих речовин, унікальним вуглеводним складом, функціональною активністю і низькою калорійністю, топінамбур вписується в сучасну концепцію здорового харчування.

Інулін корисний не лише хворим діабетом, він виявляє позитивну дію на організм будь-якої людини. Інулін - єдиний природний полісахарид, що складається на 95% з фруктози. Наявний об'єм теоретичних та експериментальних даних дозволяє сформулювати методологічні основи подальших досліджень, метою яких є розробка та удосконалення технології одержання інуліну з топінамбуру.

Існуючі способи отримання інуліну з топінамбура передбачають його гідроліз. Однією з головних проблем виробництва є максимальне вилучення інуліну з сировини. Ця речовина знаходиться в органелах клітин. Тому завданням є ефективне швидке руйнування структур для максимального переходу інуліну в розчин. В класичних технологіях інулін вимивають із сировини в так званих гідромодулях. Отже, дані методи виробництва є екологічно небезпечними і економічно недостатньо ефективними.

Альтернативою можуть слугувати баромембранні методи – сучасний інструмент реалізації процесу розділення рідких полідиспертних систем. Сучасне мембранне обладнання вирізняється низькими енергозатратами, простотою апаратурного оформлення, служить основою створення безвідходних технологій.

Баромембранні процеси (зворотній осмос, ультрафільтрація, мікрофільтрація) реалізується за рахунок різниці тиску по обидві сторони полупроникних, в основному полімерних і керамічних мембран. При баромембранному розподілі молекули інуліна не підпадають під структурні або хімічні зміни і зберігають повністю всі свої нативні властивості. Барометричний метод включає такі стадії:

- *підготовки сировини*: після попередньої обробки сировини бульби надходять на дробарку з метою одержання мезги з розмірами частинок 0,3-1 мм;

- *виготовлення мезги*: мезга бульб топінамбура подається в теплообмінник, де піддається високотемпературному нагріванню до 100°C протягом 30-60 с для запобігання її потемніння та мікробіологічного псування в процесі подальшої переробки;

- *отримання продуктів*: вилучення соку з мезги здійснюють шляхом пресування на горизонтальному корзинному пневматичному пресі. Отримані вичавки екстрагують гарячою водою з температурою 80-90°C при гідромодулі суміші 1:2. Суміш охолоджують до температури 50-55°C і додають до неї фермент, що володіє целюлозною активністю у кількості мінімум 0,1 мл/100 л суміші, витримують протягом 1 години при постійному перемішуванні. Отриману масу направляють на пресування з метою відділення соку. Отриманий сік об'єднують з соком від первинного пресування.

**Отримання інуліну**: попередньо для коагуляції білків сік обробляють розчином бентоніту і активованим вугіллям протягом 30 хвилин при постійному перемішуванні. Дозування бентоніту може змінюватись в межах від 30 до 150 г/100 л соку залежно від кількості і складу білків в сировині, дозування вугілля становить максимально 5 кг/100 л соку. Отриманий продукт є хроматографічно однорідним, домішок вуглеводів не виявлено.

### Література

1. Tetiana Vasylenko, Sergii Vasylenko, Jeanna Sidneva, Vitalii Shutiuk (2014), Best available technology - innovative methodological framework efficiency of sugar production, *Ukrainian Food Journal*, 3(1), pp. 122-133.

## 10. Вплив природного адсорбенту бентоніту на очищення екстракту з топінамбура

Олександр Бессараб, Оксана Точкова, Інна Баклан  
Національний університет харчових технологій

Досліджено вплив природного адсорбенту бентоніту на очищення екстракту з топінамбура. Отриманий екстракт можна використовувати як напівфабрикат для концентрування, сушіння та отримання розчинного порошку з підвищеною кількістю інуліну для використання людям в лікувально-профілактичних цілях.

Мета роботи полягає у дослідженні процесу освітлення екстракту з очищеною від шкірки стружки топінамбура бентонітом та встановлення оптимальних їх кількостей для отримання екстракту з мінімальною кількістю барвних речовин.

Процес освітлення екстракту здійснювали з екстрактом з очищеною від шкірки стружки топінамбура. Під час внесення бентоніту різних концентрацій, від 0,1 до 1%. Бентоніт вносили при температурі екстракту 20° та 80° С до маси екстракту.

Освітлення бентонітовими глинами – це простий і надійний спосіб видалення білкової каламуті. Вони несуть негативний заряд, здатні до іонного обміну, мають високу адсорбційну здатність та взаємодіють з поліфенольними сполуками з утворенням канатних комплексів.

Результати процесу освітлення екстракту природним адсорбентом бентонітом з очищеної від шкірки стружки топінамбура представлені на рис. 1.

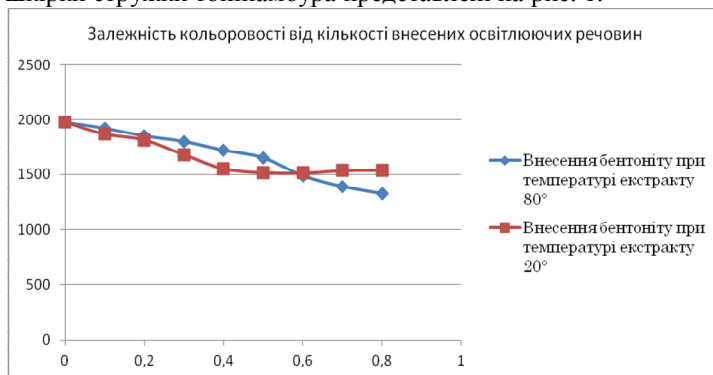


Рис. 1. Залежність забарвленості від кількості внесених освітлюючих речовин

Як видно з представленого рисунку, оптимальним є внесення бентоніту у кількості 0,5 % до маси екстракту. Підігрівання екстракту до температури 80° є не доцільним та менш ефективним способом освітлення.

### Література

1. Картофель и топинамбур - продукты будущего. /Д.Д. Королев, Е.А. Симаков, В.И. Старовойтов и др.; - М.: - 2007. - С.236 - 239
2. Шендеров, Б. А. Продукты функционального питания: современное состояние и перспективы их использования в восстановительной медицине [Текст] / Б. А. Шендеров, А. И. Труханов // Вестник восстановительной медицины. – 2002. – №1. – С. 38–42.
3. Пат. 2130273 RU. Способ производства кондитерских изделий с лечебно-профилактическими свойствами с использованием топинамбура / В.Н. Зеленков // – 2011.



## 11. Освітлення екстракту з топінамбура комбінованим способом

Олександр Бессараб, Оксана Точкова, Інна Баклан  
Національний університет харчових технологій

Процес освітлення екстракту здійснювали з екстрактом з очищеною від шкірки стружки топінамбура. Під час внесення ферментного препарату в продукт відбуваються хімічні, біохімічні, фізико-хімічні зміни екстракту, що ведуть до седиментації. Нейтраза спричинює руйнування пектину до низькомолекулярної моногалактуранової кислоти, що утворює істинний розчин. Спочатку відбувається дестабілізація, за якої спостерігається зниження в'язкості екстракту. Потім утворення великого шару осаду, помітного неозброєним оком, руйнування пектину, що є гарантією проти каламутності екстракту і драгливання концентратів.

Освітлення желатином ґрунтується на нейтралізації зарядів колоїдів екстракту. Для здійснення процесу використовують желатин, який у розчині має позитивний заряд і нейтралізує негативні заряди пектинових колоїдів. Позбувшись заряду, пектинові молекули укрупнюються і випадають в осад.

Освітлення бентонітовими глинами – це простий і надійний спосіб видалення білкової каламуті. Вони несуть негативний заряд, здатні до іонного обміну, мають високу адсорбційну здатність та взаємодіють з поліфенольними сполуками з утворенням канатних комплексів.

Результати процесу освітлення екстракту з очищеної від шкірки стружки топінамбура представлені на рис. 1.

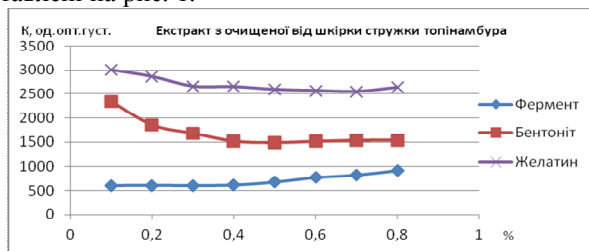


Рис. 1. Залежність забарвленості від кількості внесених освітлюючих речовин

На основі проведених досліджень можна зробити висновок, для освітлення використовувати ферментний препарат – нейтразу, а желатин та бентоніт краще використовувати у поєднанні з нейтразою – це прискорило б процес освітлення і дало б можливість отримати екстракт кристалевого забарвлення. Необхідна кількість ферменту становить 0,1...0,2 %, а желатину – 0,5 % до маси екстракту.

### Література

1. Кочеткова, А. А. Функциональные продукты в концепции здорового питания [Текст] / А. А. Кочеткова // Пищевая пром-ть. – 1999. – № 3. – С. 4–5.
2. Моргунова, Е.М. Инулин и его полезные свойства / Е.П. Моргунова, Л.А. Гапеева, С.В. Потоцкая // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы XII Междунар. науч. -практ. конф., (Минск, 2-3 октября 2013 г.) с. 159 — 162.
3. Екутеч, Р.И. Определение оптимальных условий экстрагирования инулина из клубней топінамбура / Р.И. Екутеч, В.В. Кондратенко, Г.А. Купин // Современные технологии хранения и переработки сельскохозяйственного сырья. Краснодар. — 2010. — С.13.

## 12. Інтенсифікація процесу екстракції чаю зеленого

Рубанка Катерина, Іван Дудченко

*Національний університет харчових технологій*

Актуальною проблемою досягнення високої якості екстрактів з рослинної сировини є забезпечення повного вилучення цінних компонентів з використаної сировини [1].

Автори [1-4] стверджують, що одним з ефективних способів екстракції рослинних матеріалів – мікрохвильова обробка в НВЧ полі [1-3]. Дією мікрохвиль зазвичай досягається велика швидкість та достатньо рівномірність нагріву сировини, гігієнічність процесу екстракції та економія теплової енергії. Також мікрохвильова обробка екстрактів дозволяє значно збільшити їх якість, оскільки більшість БАР в екстрактах не руйнуються і зберігають свою якість. Одночасно зменшується тривалість обробки сировини, знижується дія патогенних мікроорганізмів, підвищується стабільність продукції [1, 3].

Тому з метою інтенсифікації процесу екстракції чаю зеленого проводили дослідження впливу мікрохвиль на вихід екстракту чаю зеленого за вмістом сухих речовин і екстрактивності та порівнювали з екстрактом виготовленим методом дробної мацерації.

У дослідженнях використовували чай зелений подрібнений до розміру частинок 1-3 мм, в якості екстрагента використовували воду з гідромодулем 1:15. Обробку чаю зеленого проводили в битовій мікрохвильовій печі протягом 10, 20 та 30 хв потужністю 800 Вт і подальшим настоюванням протягом 6 годин. Встановлено, що при збільшенні тривалості впливу мікрохвиль на сировину збільшується вихід екстракту. Так, при обробці сировини мікрохвилями протягом 10 хв екстрактивність збільшується до 80 %, 20 хв – 30 %, 30 хв – 5 %. Отже, збільшення часу мікрохвильового оброблення збільшує вихід екстракту, однак після 20 хв обробки суттєвих змін не спостерігається, тому найбільш ефективно проводити мікрохвильове оброблення протягом 20 хв.

При порівнянні мікрохвильового оброблення екстрактів протягом 20 хв з методом настоювання дробної мацерації встановлено, що вихід екстрактивних речовин та сухих речовин чаю зеленого під дією мікрохвиль збільшується в двічі, скорочуючи час настоювання до 3 годин. Такий вплив мікрохвильового поля на вихід екстракту пов'язано з високою швидкістю внутрішнього прогріву сировини, що сприяє збільшенню молекулярної енергії.

Отже, обробка сировини в мікрохвилями протягом 20 хв сприяє збільшенню виходу екстракту та супроводжує скорочення часу екстракції і заощаджує енергоресурси.

### **Література:**

1. Гусейнова, Б. М. Интенсификация процесса экстракции нутриентов из плодов и ягод действием микроволн // Б. М. Гусейнова, Э. Ш. Исмаилов, Т. И. Даудова // Известие вузов. Пищевая химия. — 2011. — №4. — С. 50 — 53.

2. Коптелова, Е.Н. Интенсификация процесса выделения бегулина из бересты с использованием СВЧ-поля / Е.Н. Коптелова, Л.Н. Кузнецова, Н.А. Кутакова, С.И. Третьяков // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. — 2013. — № 5 (335). — С. 43 — 49.

3. Vivekananda Mandal. Microwave Assisted Extraction – an Innovative and Promising Extraction Tool for Medicinal Plant / Vivekananda Mandal, Yogesh Mohan, S.

### 13. Особливості технології виробництва цукатів із картоплі.

Мартінова Ярослава, Матко Світлана

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

**Вступ.** Цукати є чудовою альтернативою для заміни цукерок та інших солодошів. Їх цінність полягає в тому, що вони містять багато клітковини, яка стабілізує роботу травної системи, а також, органічні кислоти. Споживчі властивості цукатів зумовлені їх приємним смаком, повною засвоєністю, стійкістю при зберіганні, універсальністю використання, як для безпосереднього споживання, так і для виготовлення кондитерських виробів.

Виробництво цукатів з місцевої дешевої сировини, такої як картопля, дозволяє розширити асортимент овочевих цукатів вітчизняного виробництва.

**Матеріали та методи.** Для отримання цукатів з відмінними органолептичними властивостями використовували сорти картоплі, які не темніють, з білою або світло-кремовою м'якоттю, що мають великий вміст клітковини, білка, протопектину, важко розварюються. Близько 1% сухої речовини припадає на мінеральні речовини (мг%): калій – 568 і фосфор – 50, кальцій – 12...15, залізо – 1. Крім того, бульби картоплі містять стерини (стигмастерин, кампестерин, ситостерин).

Органолептичні показники цукатів із картоплі визначали згідно з ГОСТ8756.1-79 за 5-ти бальною шкалою, кількість сухих речовин (СР) – рефрактометричним методом, згідно ГОСТ 28562-90.

**Результати.** Переробка картоплі передбачає ряд обов'язкових операцій: миття, інспекцію, очищення, різання. Оскільки готові цукати повинні добре відділятися один від одного, бути пружними, але не жорсткими, для стабілізації природного кольору, а також, для поліпшення процесу варіння доцільно видалити частину крохмалю, що реалізували шляхом замочування картоплі протягом 15...60 хв. в 2,5...5,5% розчинах лимонної чи оцтової кислот. Процес варіння здійснювали в цукровому розчині до досягнення 70...72% сухих речовин (в сиропі 78%) при 60 °С періодичним способом, витримуючи після кожного уварювання протягом 30хв., відділяли від сиропу, підсушували. Перед основним сушінням цукати посипали цукром (при цьому СР досягають 80%). У готових виробах визначали органолептичні показники, які наведені в табл.

Таблиця

**Органолептичні показники цукатів з картоплі**

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Частинки бульб, однорідні за розмірами і формою, обсипані цукровим піском, не злипаються.
Колір	Близький до натурального кольору картоплі – світложовтий, кремовий
Смак	Солодкий або кислувато-солодкий.
Консистенція	Щільна, але не суха, без наявності грудочок цукру, який викристалізувався, шматочки рівномірно проварені

**Висновки.** Реалізація даної технології дозволить розширити асортимент продуктів з підвищеним вмістом цукру, зокрема з нетрадиційної сировини, а саме: цукатів з картоплі, яким притаманні належні органолептичні показники і які є придатними до використання в кондитерській промисловості і до споживання, як самостійної страви.

#### 14. Перспективи використання вітамінних збагачувачів на основі гарбуза

Тетяна Рудик, Дмитро Бондаренко, Галина Бандуренко  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Харчова промисловість України має гостру необхідність в натуральних біологічно активних добавках натурального походження, які б відрізнялись високою стійкістю і зручністю використання в технологічному процесі.

**Метою роботи** було отримання вітаміновмісних збагачувачів на основі гарбуза з подальшим їх застосуванням у кондитерській промисловості.

**Матеріали і методи.** Використовували основну сировину, яка традиційно широко використовуються на Україні – гарбуз та моркву. Методи досліджень – стандартні, загальноприйняті.

**Результати.** На кафедрі технології консервування НУХТ проведено комплексні наукові дослідження по розробленню нових видів вітамінних збагачувачів на основі гарбуза. У процесі проведених досліджень було визначено сорт гарбуза – Вітамінний, що містив значні кількості  $\beta$ -каротину, мав високу врожайність та лежкість при зберіганні. Всі подальші дослідження проводили з вибраним сортом, перевіряючи його на придатність до технологічної переробки. Після уточнення режимів його попередньої обробки було проведено ряд досліджень по зневодненню підготовленої сировини способом концентрування гарбузового пюре та способом сушіння. Сушінню піддавали як часточки гарбуза, так і його пюре, підготовлене відповідним чином. Встановлено, що у процесі концентрування пюре та сушіння температура теплоносія не повинна перевищувати  $60^{\circ}\text{C}$ . У протилежному випадку спостерігається склеювання шматочків, утворення на поверхні частинок чи пюре кірочки, яка перешкоджає подальшому протіканню процесу сушіння, що недоцільно. Для отримання вітамінних збагачувачів до пюре додавали інші види вітаміновмісної сировини, такі як пюре з солодкого болгарського перцю, шипшини, чорної смородини та чорноплідної горобини. Внаслідок видалення вологи отримані зразки сушених продуктів містили значні кількості барвних речовин, вітамінів, пектинових речовин та клітковини. Для надання наповнювачам дієтичних властивостей у процесі їх отримання перед сушінням додавали пюре з топінамбуру. Отримані зразки оцінювали за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Проведено порівняння технологічних властивостей концентрованих продуктів (70 % СР) та відновлених порошків, отриманих за аналогічними рецептурами. Встановлено переваги харчової цінності паст над порошкоподібною формою наповнювачів та недоліки їх практичного використання.

**Висновки.** Таким чином, використовуючи гарбуз, як дешеву сировину, можна отримати ряд поліфункціональних продуктів з можливістю їх широкого застосування в різних галузях харчової промисловості в якості натуральних вітаміновмісних наповнювачів, які містять комплекс харчових волокон разом з  $\beta$ -каротином.

#### Література

1. Розробка технології каротиновмісних порошків та шляхи їх використання / Бандуренко Г.М., Левківська Т.М., Корецька І.Л. Науково-технічні розробки та інноваційні технології. – 4-те вид., доп. – К.: НУХТ, 2011. – 167 с. с. 13
2. Новый метод оценки пищевых продуктов / Корецкая И.Л., Зинченко Т.В. В журн. «Продукты питания» № 2, 2006, с. 16-17.

## 15. Шляхи підвищення якості сушених овочів

Оксана Судак, Ксенія Бондаренко, Галина Бандуренко  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Суттєві зміни в житті нашої країни зумовили структурні зміни в харчуванні населення. Разом зі збільшенням споживання цінних харчових продуктів безперервно росте попит на готові до вживання харчові вироби і напівфабрикати. Особливого значення, набули сушені овочі.

**Метою роботи** було розробити нові технологічні рішення для максимального збереження початкового вмісту вітамінів сировини.

**Матеріали і методи.** Для досліджень були вибрані сучасні сорти овочів, які масово вирощуються в Україні – морква, картопля, цибуля, буряк. Методи досліджень – стандартні, загальноприйняті.

Методика виконання роботи полягала в наступному. Овочі сортували, калібрували, мили, інспектували на наявність гнилих чи ушкоджених екземплярів, очищали та нарізали на частинки. Пластинки овочів піддавали короткочасному бланшуванню та обробкою розчинами антиоксидантами. Отримані зразки оцінювали за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

**Результати.** У ході наших теоретичних і практичних досліджень встановлено, що кількісні втрати аскорбінової кислоти в технологіях сушених овочів можуть досягати 70-75 %.

Ці втрати спостерігаються при очищенні, різанні, бланшуванні та сушінні підготовленої сировини. Зниження кількості втрат можна досягти застосовуючи паротермічний спосіб очищення сировини. При зберіганні очищених овочів у воді та їх бланшуванні частина розчинних сухих речовин, у тому числі й розчинних вітамінів внаслідок дифузійних процесів переходить у воду. Нами запропоновано впливати на цей процес за рахунок використання розчину аскорбінової кислоти концентрацією 0,03-0,05%. Крім того, нами запропоновано використання в технології природних антиоксидантів, які знаходяться в натуральному морквяному соку. Проведені дослідження показали, що морквяний сік, отриманий способом пресування, з вмістом розчинних сухих речовин 8-9 % містить багато корисних речовин, які мають антиоксидантну активність. У процесі виконання експериментальних досліджень були побудовані й проаналізовані криві сушіння. При дослідженні якісних показників отриманих зразків сушеної продукції, отриманої з використанням антиоксидантів встановлено їх переваги над контрольними зразками.

### **Висновки.**

1. Запропоновані нові технологічні рішення для покращення якості і підвищення харчової цінності сушених овочів.

2. Забезпечення збереженості вітамінного складу сировини можливо за рахунок додаткової обробки антиоксидантами у кількості 0,01-0,03 %.

3. Процес сушіння доцільно проводити при температурі 70°C і швидкості руху повітря у камері 2-6 м/с.

### **Література**

1. Атаназевич, В.И. Сушка пищевых продуктов: Справочное пособие / Атаназевич, В.И. - М.: ДеЛи, 2000.-296 с

2. П Макаров, В.Г. Изучение механизма антиоксидантного действия витаминов и флавоноидов / В.Г. Макаров, М.Н. Макарова, А.И. Селезнева // Вопросы питания, 2005. - №1. - 10-13.

## 16. Розширення асортименту наповнювачів для молочної галузі

Олена Трушин, Яна Пластун, Галина Бандуренко  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Сучасний ринок вимагає функціональних продуктів, зокрема «легких» наповнювачів для виробництва корисних продуктів з невисокою калорійністю. Найбільш популярні з них – фруктово-ягідні наповнювачі для йогуртів, сирків та морозива, млинців та пудингів.

**Метою роботи** було розширення асортименту фруктових наповнювачів для молочної промисловості.

**Матеріали і методи.** Для досліджень були вибрані яблука осінніх сортів, які масово вирощуються в Україні – Семеренко та Голден. Методи досліджень – стандартні, загальноприйняті.

**Результати.** У ході досліджень визначено сучасні вимоги до наповнювачів. Як правило, ці наповнювачі представляють собою фруктово-ягідні соки чи пюре з додаванням (або без) шматочків фруктів, невеликої кількості цукру та лимонної кислоти для отримання продукту з приємним цукрово-кислотним індексом, згущувача-стабілізатора для отримання заданої структури та фізико-хімічних властивостей готового продукту.

Нами встановлено, що сьогодні ці продукти на державному рівні не стандартизовані. Критерії їх оцінювання, такі як в'язкість й термостабільність відсутні, тому існуючий асортимент досить різний. Загальні вимоги до них полягають у необхідності їх певної термостабільності, наявності приємного смаку, вираженого кольору і аромату. Окремі вимоги ставляться до консистенції, якої можна досягти, використовуючи природні гідроколоїди. Одним з найпоширеніших серед них є пектин. Роботи, проведені на кафедрі технології консервування показали, що такі наповнювачі можна створювати, використовуючи природні речовини, у тому числі й згущувачі самої сировини. Так, нами розроблено ряд наповнювачів для йогуртів на основі натурального яблучного соку та пюре. Необхідної консистенції вдалось досягти за рахунок концентрування пектинових речовин, які містяться в самих яблуках. Для отримання гармонійного смаку додавали цукор, а для отримання яскравого привабливого кольору та аромату – вишневий чи малиновий сік. Отримані зразки оцінювали за їх органолептичними та фізико-хімічними показниками. Перевірено зміни цих показників у процесі їх зберігання. Для тривалого зберігання запропоновано використання асептичного способу консервування.

### **Висновки.**

1. Запропоновані нові технологічні рішення виробництва фруктових наповнювачів для йогуртів.

2. Забезпечення необхідної структури та в'язкості отриманого продукту можливо за рахунок використання власного пектинового комплексу сировини.

3. Процес концентрування рецептурної композиції доцільно проводити під вакуумом 55-60°C.

### **Література**

1. Нечаев, А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, СЕ. Траубенберг, А.А.Кочеткова. - СПб.: ГИОРД, 2004. - 640 с.

2. Киселева, Т.Ф.Технология консервирования: учеб.пособие / Киселева Т.Ф., Помозова В.А., Гореньков Э.С. СПб.:Пр.науки, 2011.- 416 с.

## 17. Перспективи використання пектинового концентрату у харчовій промисловості

Інна Корженко, Світлана Люлька, Галина Бандуренко  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Екологічний стан країни та світу який припадає на двадцять перше століття потребує більшої уваги як в плані флори та фауни, так і в харчуванні населення. Враховуючи ситуацію на Україні, особливий інтерес становить продукція з біологічно активними речовинами, у першу чергу – з пектином.

**Мета роботи** – дослідити можливість застосування пектинового концентрату у створенні нових видів функціональних харчових продуктів.

**Матеріали і методи.** Для досліджень були вибрані яблука осінніх сортів, які масово вирощуються в Україні – Семеренко та Голден. Методи досліджень – стандартні, загальноприйняті.

**Результати.** У ході аналізу літературних джерел встановлено, що актуальною проблемою сьогодення постає надходження до організму достатньої кількості пектинових речовин, профілактична норма яких становить 2-4 г на добу. Властивості пектину залежать від багатьох факторів, зокрема від його походження. Найбільш розповсюджені на ринку України яблучний та цитрусовий пектин з різними ступенями етерифікації, які використовуються у тій чи іншій галузі харчової промисловості. Нами досліджено якісні показники пектинового концентрату вітчизняного виробництва, отриманого з яблучних вичавок. За зовнішнім виглядом, це – в'язкий розчин жовтого кольору з характерним ароматом свіжих яблук.

Дослідження різних партій пектинових концентратів дало можливість визначити його фізико-хімічні показники (табл.).

Таблиця

**Фізико-хімічні показники пектинового концентрату**

№	Назва показника	Значення
1	Динамічна в'язкість, сП	349
2	Вміст розчинних сухих речовин, не менше %	5,0
3	pH	3,0
4	Загальна кислотність (у перерахунку на лимонну), %	9,5
5	Вміст метоксильних груп, %	8,0
6	Ступінь етерифікації, %	58,0

Порівняння фізико-хімічних властивостей отриманих пектинового концентрату та 5% розчину імпортного яблучного пектину, у тому числі і їх драглеутворюючої здатності, дає можливість зробити висновок про їх подібні характеристики (розходження складало менше 3%).

### **Висновки.**

У результаті порівняння технологічних характеристик вітчизняного пектинового концентрату з імпортними аналогами можна стверджувати про доцільність застосування дешевого пектинового концентрату у створенні нових функціональних продуктів.

### **Література**

1. Нечаев, А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, СЕ. Траубенберг, А.А.Кочеткова. - СПб.: ГИОРД, 2004. - 640 с.
2. Киселева, Т.Ф. Технология консервирования: учеб. пособие / Киселева Т.Ф., Помозова В.А., Гореньков Э.С. СПб.:Пр.науки, 2011.- 416 с.

## 18. Розширення асортименту продуктів, отриманих біохімічними способами

Віолета Маслянко, Юлія Мусієвська, Галина Бандуренко  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Серед широкого асортименту ферментованих фруктів і овочів, який розроблений науковцями, сьогодні на ринку присутні лише кілька найменувань продукції. Ця проблема пов'язана з тим, що за останні роки смаки та уподобання українських споживачів істотно змінились.

**Мета роботи.** Дослідити можливість ферментації капусти із застосуванням лікарської сировини та оцінити якісні показники готової продукції.

**Матеріали і методи досліджень.** Використовували основну сировину, яка традиційно широко використовується на Україні – капусту сорту Харківська зимова. Як додаткову сировину, використовували лікарську сировину (трави) сіль та цукор. Методи досліджень – стандартні, загальноприйняті.

Методика роботи полягала у тому, що підготовлену сировину закладали у ємності для ферментації, перекладаючи лікарськими травами і створювали анаеробні умови. Досліджували протікання процесу при температурі від 20 °С. При цьому визначали зміни маси, сухих речовин, рН, вміст органічних кислот (у перерахунку на молочну) та органолептичні показники. Після закінчення ферментації температуру знижували до 0...+4 °С.

**Результати досліджень.** Особливості хімічного складу лікарської сировини зумовлюють певний підхід до її переробки, зокрема до можливості отримати з них високоякісні ферментовані продукти. Так, велика кількість слизистих сполук, ефірних олій і глікозидів робить цю сировину та продукти з неї досить специфічними. Часто така сировина містить гіркоти, які роблять продукцію непривабливою для споживача. Тому на першому етапі досліджень була відібрана сировина, яка істотно не змінює органолептичні показники ферментованої продукції. До вказаного переліку належать плоди шипшини, бузини, глоду, кореневища айру та солодки голої.

У процесі виконання досліджень спостерігали вплив різних чинників на технології отримання ферментованих продуктів, які включають вміст цукру та солі у рецептурах, температуру ферментації, доброджування та зберігання. Встановлено, що процес ферментації композицій знаходився у межах температурного режиму

20-25 °С розпочинався на третю добу і протікав повільніше ніж контрольний зразок, що пояснюється дією ефірних олій на мікроорганізми у тому числі й на молочнокислі бактерії. Очікуваний результат досягали на 7-му добу. Нами розроблено й обґрунтовано рецептури нових видів ферментованої продукції, досліджено процес ферментації, який відбувався у межах норми. Проведено експертизу отриманих зразків та відібрано найкращі.

**Висновок.** На основі експериментальних досліджень встановлено, що ферментація капусти можлива в композиціях разом з лікарською сировиною. Отримані результати можна використати на консервних підприємствах.

### Література

1. Нечаев, А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, СЕ. Траубенберг, А.А.Кочеткова. - СПб.: ГИОРД, 2004. - 640 с.
2. Киселева Т.Ф., Помозова В.А., Гореньков Э.С. Технология консервирования: Учебное пособие. СПб.:Пр.науки, 2011.- 416 с.



## 19. Особливості одержання напівфабрикатів з картоплі

Лариса Карпик, Писарев Максим, Бандуренко Галина  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Промислова переробка картоплі в різні напівфабрикати та готові картопелепродукти отримала досить широке поширення, оскільки сприяє її раціональному використанню і зростанню забезпечення населення продовольством, дозволяє розширити асортимент продуктів з картоплі, ліквідувати перебої в постачанні. Виробництво напівфабрикатів дозволяє зменшити потребу в сховищах і знизити транспортні перевезення, виключити втрати картоплі при зберіганні, повніше використовувати її харчову цінність, забезпечити комплексну переробку сировини з повною утилізацією та раціональним використанням відходів.

**Метою роботи.** Було вивчення особливостей одержання сушеного напівфабрикату з картоплі, виявлення оптимальних способів та режимів сушіння.

**Матеріали і методи.** Матеріалом досліджень є картопля. Методи досліджень – стандартні, загальноприйняті. Методика виконання роботи полягала у тому, що підготовлену сировину піддавали сушінню різними способами та отримували частково зневоднені напівфабрикати. Визначали органолептичні та фізико-хімічні показники готових напівфабрикатів та порівнювали їх з аналогічними продуктами, виготовленими за традиційною технологією.

**Результати.** Картоплю мили, інспектували, очищали, нарізали на шматочки різної форми (пластинки, кубики, брусочки), проводили додаткову обробку (вмивання крохмалю, бланшування у різних середовищах) та направляли на сушіння. Сушіння проводили різними способами – конвективним, в полі НВЧ, комбінованим до різного вмісту сухих речовин. При цьому змінювали параметри процесу сушіння: температуру від 50 до 80 °С, швидкість руху повітря від 1,5 до 2,5 м/с та величину теплового потоку від 100 до 800 Вт/см<sup>2</sup>. Сушіння в полі НВЧ проводили в періодично-імпульсному режимі. Для кожного способу сушіння були побудовані криві сушіння та криві швидкості сушіння. Було проаналізовано переваги та недоліки кожного зі способів та підібрано оптимальні режими процесу сушіння.

Зразки, отримані різними способами, дослідили за органолептичними і фізико-хімічними показниками. Всі вони відповідають вимогам діючого стандарту. Також в лабораторних умовах було апробовано застосування одержаних напівфабрикатів для приготування різних страв з картоплею.

**Висновки.** У результаті проведених досліджень встановлено оптимальні режими одержання частково зневоднених напівфабрикатів з картоплі високої якості.

### Література

1. Справочник технолога общественного питания / А.И. Мглинец, Г.Н. Ловачева, Л.М. Алешина и др. – М.: Колос, 2000. – 416с.:ил.
2. Введение в технологии продуктов питания / И. С. Витол, В. И. Горбатюк, Э. С. Горенков, Н. Г. Ильяшенко, Д. В. Карпенко, А. В. Коваленок, А. А. Кочеткова, и др. – М.: ДеЛи плюс, 2013. – 702с.:ил.

## 20. Удосконалення способу одержання сухої каротиновмісної добавки

Яна Михайлюк, Білоцерківська Наталія, Тетяна Левківська  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Для корекції харчової цінності і властивостей харчової продукції часто застосовують біологічно активні добавки (БАД). Так як в Україні БАД виробляють в обмежених кількостях, розробка нових видів БАД вітчизняного виробництва із рослинної сировини є актуальною і перспективною.

**Метою роботи** було розробити нові технологічні рішення для більш повного використання корисних властивостей моркви для одержання поліфункціональних харчових добавок у сухому вигляді.

Матеріали і методи. Матеріалами досліджень була морква різних сортів. Ідея отримання поліфункціональних збагачуючих добавок полягала у попередньому розділенні овочів на тверду й рідку фазу, з подальшим видаленням вологи за рахунок концентрування та сушіння отриманих напівфабрикатів.

**Результати.** При переробці моркви відбувається окислення барвних речовин і БАР при подрібненні, пресуванні і сушінні. Ключову роль в цьому відіграє комплекс власних ферментів, найактивнішим з яких є пероксидаза. Її інактивація часто є непростим завданням і вимагає спеціальних додаткових впливів на сировину. Враховуючи той факт, що активність ферментів залежить від температури, присутності кисню повітря і рН середовища, було проведено ряд відповідних досліджень, які дозволили встановити режими раціонального проведення технологічного процесу переробки сировини.

Окрім того, під час сушіння можлива карамелізація цукрів, що призводить до погіршення смакових властивостей та кольору готового продукту. Тому перед сушінням необхідно провести додаткову обробку вичавок. Так проводили вимивання цукрів, що залишились у вичавках після пресування, водою та слабкими розчинами органічних кислот.

Підготовлені відповідним чином морквяні вичавки направляли на сушіння за одним із способів – конвективним, в полі НВЧ, комбінованим. Одержаний сухий збагачувач містить незначну кількість цукрів та  $\beta$ -каротину 140,0-154,0 мг/100 г. У результаті проведених випробувань можна відзначити порівняно високу стійкість отриманих харчових добавок до різних режимів технологічного процесу.

**Висновки.** В роботі запропонована технологія переробки моркви з отриманням сухого продукту, який відрізняється високим вмістом каротину та низьким вмістом цукрів. Одержана харчова добавка може бути використана при виробництві широкого асортименту продуктів, в тому числі і для людей, хворих на цукровий діабет.

### Література

1. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: Монографія / М.І. Пересічний та ін. / За ред. М.І. Пересічного – К.: КНТЕУ, 2008. – 718с.
2. Снежкин Ю.Ф., Шапарь Р.А. Особенности процесса сушки пектино-содержащих материалов. Промышленная теплотехника. – 2006.– Т. 28.–№ 3.– С.25-28.

## 21. Прогнозування ринку праці консервної промисловості

Коба Антоніна

*Національний технічний університет КПІ*

**Вступ.** Основною продуктивною силою суспільства, вирішальним чинником економічної діяльності, при всій значущості матеріальних ресурсів, виступає праця.[1] Ринок праці - сфера формування попиту і пропозиції на робочу силу. Через нього здійснюється продаж робочої сили на визначений термін. Ринок впливає на всі сфери економіки.

**Метою даної роботи** є дослідження методологічних аспектів прогнозування ринку праці консервної промисловості та проведення прогнозу за допомогою досліджених аспектів для України.

**Предмет дослідження** – теоретичні та практичні аспекти ринку праці в трансформаційній економіці України. Об'єктом дослідження є соціально-трудові відносини в сфері зайнятості населення України.

**Матеріали і методи.** Під методами прогнозування ринку праці розуміється сукупність прийомів і способів мислення, що дозволяють на основі ретроспективних даних, екзогенних (зовнішніх) і ендогенних (внутрішніх) зв'язків об'єкта прогнозування, їх змін вивести судження визначеної вірогідності відносно майбутнього його розвитку.

**Результати.** Прогнозування ринку праці — це оцінка перспектив розвитку його кон'юнктури та зміни умов, які впливають на кількісний та якісний аспекти попиту і пропозиції праці на прогнозований період. Основна мета прогнозу — визначення тенденцій зміни факторів впливу на попит і пропозицію робочої сили та оцінка можливих наслідків рішень, що приймаються в сфері їх регулювання. Для прогнозування ринку праці консервної промисловості найпростішим є прогнозування, в якому використовують дані минулих років та застосовують до них лінійну регресію. Виділяємо наступні етапи для здійснення прогнозу в консервної промисловості на майбутні роки:

1. Збір даних по попиту на ринку праці для консервної промисловості за минулі роки;
2. Приведення до спільної структури збереження даних зібраних на попередньому етапі;
3. Застосування лінійної регресії для даних за минулі роки.

Лінійна регресія — це метод моделювання залежності між скаляром  $y$  та векторною ( $y$  загальному випадку) змінною  $X$ . У випадку, якщо змінна  $X$  також є скаляром, регресію називають простою. Формула лінійної регресії:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k + \mu$$

Факторами в цій формулі для прогнозування виступають дані на попит минулих років.

4. Здійснення прогнозу та виведення його в зручній формі – графіку.

**Висновки.** Як показав аналіз, в Україні ринок праці консервної промисловості має складну структуру. Формування ринку праці в Україні, його прогнозування, є невід'ємною частиною становлення ринкового механізму. Основними напрямками його регулювання повинні стати: боротьба проти подальшого спаду виробництва; недопущення масового безробіття; уживання заходів по підвищенню рівня життя населення й ін.

### Література

1. Васильченко В. С. Ринок праці та зайнятість. — К., 1996.
2. Гангслі Теренс. Соціальна політика та соціальне забезпечення за ринкової економіки. — К.: Основа, 1995.

## 22. Застосування осмотичного зневоднення в технології сушіння гарбуза

Катерина Штим, Марія Назарчук, Ольга Бендерська  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Важливу роль у харчуванні людини відіграють овочі. Їхня користь зумовлена хімічним складом, енергетичною і біологічною цінністю, фізіологічною та лікувально-профілактичною дією. Останнім часом об'єктом постійної уваги дослідників є процес осмотичної обробки овочів як зручного способу зниження витрат на процес зневоднення[1].

**Мета роботи** полягала в тому, щоб отримати експериментальні дані кінетики осмотичного зневоднення гарбуза водними розчинами NaCl та сахарози/

**Матеріали і методи.** Сировиною для дослідів вибрано гарбузи (*Cucurbita Pepo L.*) з початковим вологовмістом (87...93 кг води/100 кг продукту) та вмістом сахарози (2...4% СР). Проби отримували із паренхіматозних тканин у вигляді циліндра (діаметр 15мм, довжина 20мм).

**Результати.** Аналіз отриманих лабораторних даних показав, що перенесення маси в ході осмотичного зневоднення успішно моделюється за допомогою другого закону дифузії Фіка [2]. При цьому зовнішній опір масообміну незначний порівняно з внутрішнім. Таким чином, остаточно математична модель спрощується і отримані результати більш загальні і можуть бути співставленні з результатами інших харчових матеріалів, незалежних від геометрії використовуваного. Для цієї мети, еквівалентний радіус використовуваних циліндрів був отриманий за допомогою рівняння (1), яке розглядає кожен циліндр в сфері з таким же об'ємом:

$$r = \left( \frac{3V}{4\pi} \right)^{\frac{1}{3}}. \quad (1)$$

Загальна сума кожної дифундуючої речовини (вода, сахароза або NaCl), що перетинає поверхню сфери в період часу  $T$  задається в цих умовах:

$$\frac{M_t}{M_{ef}} = 1 - \frac{6}{\pi^2} \sum_{j=1}^{\infty} \frac{1}{j^2} \exp\left( \frac{-D_{ef} j^2 \pi^2 t}{r^2} \right). \quad (2)$$

**Висновки.** Аналіз отриманих лабораторних результатів осмотичного зневоднення гарбуза показує, що при раціональних концентраціях розчину NaCl і сахарози вологовміст сировини може зменшуватись до 47 % від початкового значення.

### Література

1. Справочник по овощеводству/ В.И. Алексашин, А.В. Алпатьев, Р.А. Андреева и др, Сост: В.А. Брызгалов. - 2-е изд., перераб. и доп.- Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1982.-511с.
2. Raoult-Wack, A.L. Recent advances in the osmotic dehydration of foods. Trends in Food Science and Technology 1994, 5 (8), 255-260.
3. Riva, M, Campolongo, S, Leva, A.A.; Maestrelli, A, Torreggiani, D. Structureproperty relationships mosmoarrdehydrated apncot cubes. Food Research International 2005, 38 (5), 533-542
4. Tetiana Vasylenko, Sergii Vasylenko, Jeanna Sidneva, Vitalii Shutiuk (2014), Best available technology - innovative methodological framework efficiency of sugar production, *Ukrainian Food Journal*, 3(1), pp. 122-133.

## 23. Nitrat, Nitrit, Nitrosamine

Olga Benderska, Yana Okopna

*Nationale Universität für Nahrungsmitteltechnologien*

**Einführung.** Die Qualitätssicherung der Lebensmittel wird durch die europäische Gesetzgebung gewährleistet. Durch die Festlegung von Höchstgrenzen sollen mögliche gesundheitliche Risiken durch die in Lebensmitteln gefundenen Umweltstoffe, Rückstände von Pflanzenschutzmitteln und andere unerwünschte Substanzen frühzeitig erkannt und durch gezielte Maßnahmen verhindert werden. Das Lebensmittelrecht dient darüber hinaus auch dem Schutz der Bevölkerung vor Täuschung und Irreführung.

**Materialien und Methoden.** Nitrosamine Nitrit bildet mit nitrosierbaren Substanzen wie Aminen, Amiden oder Aminosäuren N-Nitrosoverbindungen, darunter einige N-Nitrosamine, die in der Ernährung als kanzerogene Schadstoffe eine bedeutende Rolle spielen. Außer Lebensmitteln sind vor allem Tabakerzeugnisse, aber auch Kosmetika und Bedarfsgegenstände (z. B. Schnuller, Luftballons) Quellen für Nitrosamine. Zusätzlich können sie endogen gebildet werden.

**Ergebnisse.** Endogene Bildung von Nitrosaminen Oral aufgenommenes oder in der Mundhöhle aus Nitrat gebildetes Nitrit kann im Magen mit sekundären Aminen zu Nitrosaminen reagieren. Die Reaktionsgeschwindigkeit hängt hauptsächlich von der Konzentration an Nitrit ab. Das pH-Optimum liegt bei 3 bis 4. Ascorbinsäure, Vitamin E und sekundäre Pflanzenstoffe (Polyphenole) hemmen die Reaktion. Erkrankungen des Magens mit reduzierter Säurebildung und bakterieller Besiedlung können die Nitrosaminbildung dagegen fördern. Eine weitere Quelle für endogen gebildete Nitrosamine ist im Körper entstehendes Stickstoffmonoxid. Vor allem im Krankheitsfall, wenn die Bildung von Stickstoffmonoxid stark ansteigt, erhöht sich auch die endogene Synthese von Nitrosaminen [1, 3]. Eine sichere Abschätzung der Menge endogen gebildeter Nitrosamine ist zurzeit nicht möglich, denn sie unterliegt vielen individuellen Einflussfaktoren. Bisher sind Schätzungen sehr unterschiedlich und liegen im Bereich von minimalen, zu vernachlässigenden Mengen bis hin zu Werten im Mikrogrammbereich, die die exogene Zufuhr weit übertreffen würden. [2,3]

**Schlussfolgerungen.** Nitrosamine gelten als starke Kanzerogene, die im Tierversuch schon in geringer Konzentration Tumore induzieren. Da sie sowohl im Lebensmittel als auch im Organismus aus Nitrit bzw. Nitrat entstehen können, sollte aus Vorsorgegründen die Verwendung dieser Substanzen als Zusatzstoffe auf die technologisch notwendige Menge begrenzt werden. In den letzten Jahrzehnten wurden technologische Verfahren bereits so verbessert, dass die Aufnahme an Nitrosaminen deutlich reduziert werden konnte.

### **Literatur.**

1. Dunkelberg H, Gebel T, Hartwig A. Handbuch der Lebensmitteltoxikologie. Belastungen, Wirkungen, Lebensmittelsicherheit, Hygiene. Wiley-VCHVerlag, Weinheim (2007)
2. Kühne D (2003) Nitrit, Nitrat und Nitrosamine. *Fleischwirtschaft* 11: 143–147
3. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (Hg). Ernährungsbericht 1996. Kap. 4.
4. Tetiana Vasylenko, Sergii Vasylenko, Jeanna Sidneva, Vitalii Shutiuk (2014), Best available technology - innovative methodological framework efficiency of sugar production, *Ukrainian Food Journal*, 3(1), pp. 122-133.

## 24. Кінетика осмотичного сушіння яблук

Олена Костючик, Аліна Грушковська, Віталій Шутюк  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Останніми роками об'єктом постійної уваги дослідників є осмотичне оброблення фруктів і овочів — зручного способу зниження витрат на процес зневоднення. Цей процес дає можливість зберегти харчові та смакові характеристики продукції, яку піддають подальшому сушінню класичними способами.

**Матеріали і методи.** Сировиною для дослідів вибрано яблука (Семеренко) з початковим вологовмістом (87...93 кг води/100 кг продукту) та вмістом сахарози (2...4°СР). Циліндричні проби (діаметром 12, 17 і 20 мм) занурювалися в резервуар з осмотичними речовинами, а саме розчином сахарози за різної концентрації і температури, після чого швидко промивалися в дистильованій воді. Розчини підготовлені з використанням дистильованої води, сахарози і столової солі.

Необхідну температуру підтримували за допомогою сушильної шафи DNG-9035A з об'ємом камери 30 л. Сушарка дає змогу забезпечити температуру сушильного агента в діапазоні +5...300 °С з дискретністю її завдання 0,1 °С та стабільністю ± 1 °С.

**Результати.** Проведені дослідження з визначення кінетики зміни маси яблук під час осмотичного зневоднення нарізаних циліндрами показали, що швидкість зневоднення збільшується зі збільшенням температури і початкової концентрації розчину. А розмір зразків обернено-пропорційно впливає на кінетику зневоднення.

Аналіз отриманих лабораторних даних показав, що перенесення маси в ході осмотичного зневоднення можна описати за допомогою другого закону дифузії Фіка. При цьому зовнішній опір масообміну незначний порівняно з внутрішнім.

Для розрахунку швидкості зміни вологовмісту в заданому інтервалі часу, використовується така залежність:

$$\Delta W_i = \frac{W_i - W_{i-1}}{\tau_i - \tau_{i-1}},$$

де  $\Delta W_i$  – втрати вологи (кг/(кг·с) в проміжок часу,  $\tau_i$  і  $\tau_{i-1}$ ;  $W_i$  – фракція втрати вологи в момент часу  $\tau_i$ ;  $W_{i-1}$  – фракція втрати вологи і в момент часу  $\tau_{i-1}$ .

**Висновки.** Швидкість осмотичного зневоднення яблук залежить прямо пропорційно від температури і початкової концентрації осмотичного розчину та обернено-пропорційно від величини розміру зразків.

Отримані результати дають можливість прогнозувати процеси масоперенесення при осмотичному зневодненні яблук і можуть бути використані під час розроблення та контролю технологічних процесів у промисловості.

### Література

1. Lewicki, P.P. and Lukaszuk, A. 2009. Effect of osmotic dewatering on rheological properties of apple subjected to convective drying, *Journal of Food Engineering*, v. 45, p119–126.
2. Nsonzi, F. and Ramaswamy, H.S. 2008. Osmotic dehydration kinetics of blueberries, *Drying Technology*, v. 16(3–5), p725–741.
3. Tetiana Vasylenko, Sergii Vasylenko, Jeanna Sidneva, Vitalii Shutiuk (2014), Best available technology - innovative methodological framework efficiency of sugar production, *Ukrainian Food Journal*, 3(1), pp. 122-133.

## 25. Інноваційні технології у виробництві сушених фруктів

Інга Швецова, Настя Перець, Віталій Шутюк

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Одним із суттєвих чинників, які формують якість досліджуваного продукту є вибір способу сушіння. Метою роботи було дослідження впливу способу сушіння на хімічний склад та формування органолептичних показників якості слив.

**Матеріали та методи досліджень.** Для дослідів використовували сливи заморожені без кісточок сорту Угорка, які зберігалися при температурі  $(-20 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Сливи розморозувались до температури  $20^\circ\text{C}$ . Температура сушильного агента в усіх дослідах становила  $65 \pm 2^\circ\text{C}$ , а потужність мікрохвильового поля – 250 Вт.

**Результати та обговорення.** Проведені автором на кафедрі технології консервування Національного університету харчових технологій досліді з визначення кінетики сушіння слив і підтвердили доцільність комбінування мікрохвильового і конвективного способів [1]. Дослідження кінетики сушіння слив показали, що тривалість у всіх випадках значно менша в порівнянні з традиційним конвективним способом. З огляду на відносно незначну різницю в тривалості сушіння слив було проведено додаткові дослідження, які передбачали сушіння в дві стадії: перша – конвективний спосіб до вологовмісту 30 %; друга – мікрохвильове досушування. Двостадійний спосіб сушіння виявився ефективним і майже нівелював різницю в часі порівняно з мікрохвильовим способом. Крім того, було досягнуто отримання чорносливу з меншим вологовмістом порівняно з конвективним способом [2].

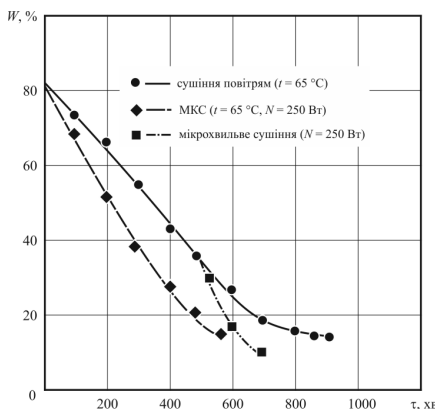


Рис. Графік залежності зміни вологовмісту  $W$  під час сушіння мікрохвильовим і конвективним способами у різних комбінаціях слив.

**Висновки.** Застосування комбінованого способу сушіння дозволяє отримати чорнослив з відмінними органолептичними та фізико-хімічними показниками та скоротити тривалість технологічного процесу.

### Література

- Електронний ресурс. Режим доступу: [http://pidruchniki.com/15820708/tovarovnavstvo/formuvannya\\_yakosti\\_sushenih\\_fruktiv\\_ovochiv](http://pidruchniki.com/15820708/tovarovnavstvo/formuvannya_yakosti_sushenih_fruktiv_ovochiv).
- Електронний ресурс. Режим доступу: [http://kvc.nuft.edu.ua/wp-content/uploads/pdf/Technologiya\\_sushinnya\\_plodiv\\_ta\\_ovosthiv](http://kvc.nuft.edu.ua/wp-content/uploads/pdf/Technologiya_sushinnya_plodiv_ta_ovosthiv).
- Tetiana Vasylenko, Sergii Vasylenko, Jeanna Sidneva, Vitalii Shutiuk (2014), Best available technology - innovative methodological framework efficiency of sugar production, *Ukrainian Food Journal*, 3(1), pp. 122-133.

## 26. Дослідження оптимальних параметрів процесу екстрагування біологічно активних речовин з рослинної лікарської сировини

Євгенія Дусенко, Марія Жеплінська

*Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова*

**Вступ.** У зв'язку зі зростаючим попитом на натуральні та екологічно чисті продукти харчування, які здатні збагатити організм людини корисними речовинами, нами проведена наукова робота по дослідженню оптимальних параметрів вилучення біологічно активних речовин з рослинної лікарської сировини методом екстрагування.

Харчова цінність лікарської сировини обумовлена високим вмістом функціональних макро- і мікронутрієнтів, великою кількістю дубильних речовин. В такій сировині також містяться флавоноїди і антоціани, які в свою чергу мають дезінфікуючу, протизапальну дію та сприяють накопиченню вітаміну С в організмі тощо. Це визначає перспективність використання екстрактів лікарських рослин як сировини для виробництва фізіологічно цінної продукції.

**Матеріали і методи.** Основною сировиною для проведення досліджень була така рослинна лікарська сировина, як звіробій, ромашка і шавлія, які є поширеними на території України. Для визначення вмісту сухих речовин використовували рефрактометричний метод.

**Результати.** Як екстрагент використовували воду. Співвідношення суха лікарська сировина і вода становило 1:10 для всіх трьох видів сировини.

Процес екстрагування здійснювали в температурному діапазоні від 20 до 90 °С. Отримані результати показали, що з підвищенням температури суміші екстрагуюча речовина - екстрагент збільшується вміст розчинних сухих речовин до 3,2 % для звіробою, до 4,0 % для ромашки та до 4,0 % для шавлії. Для усіх трьох видів лікарської рослинної сировини уже після 80 °С не відбувається збільшення вмісту розчинних сухих речовин в екстрактах. Тому подальші дослідження з екстрагування біологічно активних речовин із звіробою, ромашки та шавлії здійснювали при температурах 60-80 °С, змінюючи при цьому тривалість процесу.

Встановлено, що чим вища температура процесу екстрагування біологічно активних речовин із звіробою, тим більший вміст сухих речовин в екстракті, що говорить про інтенсивний перехід речовин з лікарської сировини у воду, але вже після 50 хвилин при температурі 60 °С не відбувається підвищення вмісту сухих речовин у екстракті. А для температур 70 і 80 °С вміст сухих речовин у екстрактах не підвищується вже відповідно після 60 хвилин. При одних і тих же умовах екстрагування з ромашки переходить більша кількість РСР, ніж із звіробою. Для ромашки спостерігається більший приріст вмісту РСР, особливо, що стосується температури 80 °С і становить 4 % при тривалості 40 хв. Перехід біологічно активних речовин із шавлії в екстракт, як і для ромашки, є досить інтенсивним при температурі 80 °С. Достатньо 40 хв. здійснення процесу екстрагування. Наступне збільшення його тривалості не призводить до збільшення вмісту розчинних сухих речовин, і тому вважається недоцільним.

**Висновки.** В результаті проведених досліджень найкращими параметрами процесу екстрагування біологічно активних речовин при гідромодулі 10 можна вважати: для звіробою - температуру 80 °С, тривалість екстрагування 50 хв.; для ромашки - температуру процесу 80 °С, тривалість екстрагування 40 хвилин; для шавлії - температуру процесу 80 °С, тривалість екстрагування 40 хвилин. Дані екстракти можна використовувати як допоміжну сировину при виробництві плодово-ягідних напоїв, що дозволить вживати готовий продукт як лікувально-профілактичний.

### Література

1. Tetiana Vasylenko, Sergii Vasylenko, Jeanna Sidneva, Vitalii Shutiuk (2014), Best available technology - innovative methodological framework efficiency of sugar production, *Ukrainian Food Journal*, 3(1), pp. 122-133.



## 27. Освітлення яблучного соку за допомогою водяної пари

Ігор Лазарів, Марія Жеплінська

1 - Національний університет харчових технологій

2 - Національний університет біоресурсів та природокористування України

**Вступ.** Для отримання прозорого плодово-ягідного соку його освітлюють з метою видалення дисперсних частинок і поліпшення товарного вигляду. Освітлений сік, крім того, краще втамовує спрагу.

Нами пропонується для здійснення освітлення яблучного соку використати метод вдування водяної пари в сік. При цьому відбувається так звана пароконденсаційна кавітація, яка призводить до укрупнення твердих частинок в сокові, що дає можливість відділення їх від соку.

**Матеріали і методи.** Основною сировиною для проведення досліджень були яблука пізньо-осіннього сорту Айдаред. Для визначення вмісту сухих речовин використовували рефрактометричний метод. Потенціал пари вимірювали за допомогою манометра, величину забарвленості і прозорості – фотоколориметричним способом.

**Результати.** Яблучний сік отримували в лабораторних умовах механічним шляхом. Яблука подрібнювали на терці, потім м'язгу вкладали в полотняну тканину, і по типу кошикового пресу отримували сік.

Сік обробляли парою з потенціалами 0,12; 0,16 та 0,2 МПа при різному температурному перепаді (інтервал 10°C) на лабораторній установці.

Дослідженнями встановлені мінімальна величина забарвленості і максимальна величина прозорості, отримані при тиску пари  $p=0,2$  Мпа, що відповідає максимальній величині вмісту осаду після центрифугування (рис.).

Встановлено, що оброблення соку в пароконденсаційному кавітаційному пристрої значно покращує седиментаційні властивості обробленого соку і, відповідно підвищується продуктивність відстійників.

**Висновки.** Отримані дані дозволяють встановити режим оброблення: тиск пари  $p=0,2$  МПа до температури соку 40-50°C. Природні властивості соку зазнають мінімальних змін за рахунок дії невисоких температур за короткий проміжок часу.

3. Оброблення яблучного соку в пароконденсаційному кавітаційному пристрої дозволяє покращити седиментаційні властивості обробленого соку, завдяки чому підвищується продуктивність відстійників.

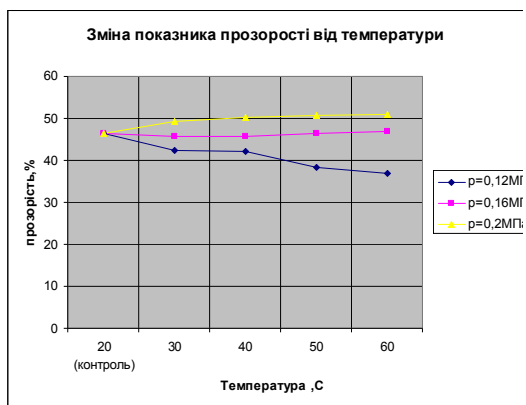


Рис. Зміна величини прозорості залежно від температури

## 28. Вплив амарантової олії на якісні показники яблучно-морквяного пюре

Оксана Точкова, Марія Ярмолук, Роман Бендюк  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ** Амарант – однорічна широколистяна рослина висотою 3-4 м з багатьма суцвіттями червоного кольору, що містять насіння. В нашій країні амарант відомий як городній бур'ян – щирія.

Використання амаранту з метою оздоровлення зумовлено його унікальним складом, що включає велику кількість біологічно активних речовин: замінних і незамінних амінокислот, мінералів, мікроелементів, вітамінів, протеїнів, поліненасичених жирних кислот, жовчних кислот, спиртів, стероїдів та ін.

Унікальний хімічний склад амаранту визначив безмежність застосування його в якості лікувального засобу. Найбільша цінність амарантової олії, полягає у наявності в його складі особливої форми вітаміну Е, що має високу активність, та сквалену, що відомий як активний компонент печінки акули і має високу антиоксидантну дію (в амарантовій олії його більше в 4 рази у порівнянні з печінкою акули). З біохімічної точки зору сквален є природним ненасиченим вуглеводнем, але для стабільного його стану необхідні атоми водню. Відомо, що людина містить до 75 % води, тому з нею (водою) сквален вступає в реакцію, вивільняючи кисень і насичуючи їм клітини. Ось чому сквален називають «вітаміном кисню».

**Матеріали і методи.** Робота полягає в додаванні амарантової олії до яблучно-морквяного пюре з метою збагачення його корисними властивостями амаранту. Пюре приготоване з яблук сорту Антоновка та моркви сорту Нанська. У зразки вносили різну кількість амарантової олії, що складала від 1% до 5%, витримували протягом 5-12 днів при температурі +4 °С і визначали кислотне число. Паралельно було досліджене пюре без додавання олії, а також чистий зразок амарантової олії. Для порівняльної характеристики фізико-хімічних властивостей аналогічні досліди провели з соняшниковою олією.

З аналізу експериментальних даних зразків з амарантовою та соняшниковою оліями, слідує, що при додаванні амарантової олії до пюре кислотне число спочатку збільшується втричі у порівнянні з соняшниковою, і залишається стабільно високим протягом 12 днів зберігання. Ці значення кислотного числа амарантової олії не змінюються від кількості внесеної олії і складають при додаванні 1% - 6,2 мг КОН/г через 12 днів зберігання - 12 мг КОН/г; при додаванні 2% - 6 мг КОН/г через 12 днів - 12 мг КОН/г; при внесенні 3% - 6,2 мг КОН/г через 12 днів - 12 мг КОН/г; при 4% - 5,7 мг КОН/г через 12 днів - 12 мг КОН/г; при 5% - 6 мг КОН/г через 12 днів - 12 мг КОН/г.

Це свідчить про наявність високого вмісту сквалену, що при взаємодії з водою повністю «розкривається», згідно його хімічної формулі

Маючи велику кількість гідроксильних груп і проявляючи високі антиоксидантні властивості, що активізуються при взаємодії з водою в яблучно-морквяному пюре, кислотне число в зразках амарантової олії різко збільшується і залишається високим, у порівнянні з соняшниковою.

**Висновки** Досліди показали, що додавання амарантової олії до яблучно-морквяного пюре свідчить про присутність сквалену у його складі, що залишається активним протягом тривалого часу зберігання і вказує на високу антиоксидантну активність цього елемента.

## 29. Вплив гідроколоїдів на реологічну поведінку овочевого пюре

Оксана Точкова, Тетяна Хоменко, Богдан Штик

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Вживання м'якоти буряка забезпечує лікувальний ефект для людського організму. Він досягається за рахунок таких важливих елементів як калій, натрій, кальцій, фосфор, магній і вітаміни А, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>, РР, а також вітамін К, якого майже немає в інших овочах і фруктах.

**Методи і матеріали.** М'якоть столового буряка містить багато пектинів – водорозчинних харчових волокон, що підсилюють рухові функції кишечника, допомагають вивести з організму радіонукліди і сприяють швидкому рубцюванню виразок. Сукупність біологічно активних речовин, що містяться у м'якоті столового буряка, сприяє виведенню холестерину і покращує водний і сольовий обмін, тому вона рекомендується в будь-якому вигляді при захворюваннях серцево-судинної системи, зокрема при атеросклерозі і набряках, викликаних серцевою недостатністю.

Камедь ксантану - зовнішньоклітинний гетерополісахарид, отриманий в результаті специфічного процесу бродіння бактерій роду *Xanthomonas campestris*. Розчини камеді ксантану є високопластичними. При зростанні дотичної напруги їх в'язкість зменшується, а після зняття зусилля початкова в'язкість відновлюється практично миттєво. Така поведінка може бути результатом формування молекулярних агрегатів через водневі зв'язки та утворення складного просторового каркаса. Прикладання напруги призводить до руйнування цієї структури та вирівнюванні молекул за напрямком дії сили. Проте при знятті зусиль структура швидко відновлює форму, що є характерним для тіксотропної поведінки колоїдних розчинів. Камедь гуара відноситься до класу галактомананів. Формування гелю з ксантаном не відбувається, проте спостерігається значне підвищення в'язкості водних розчинів.

**Результати дослідження.** Застосування харчових гідроколоїдів до їжі передбачає корекцію продуктів харчування з точки зору корисності для здоров'я людини. Зміни сучасного життя і нові технології обробки харчових продуктів призвели до попиту на готову продукцію з високим вмістом харчових волокон і з низьким вмістом жиру. Це в свою чергу, викликало підвищений попит на гідроколоїди.

Створення нових рецептур харчових продуктів з використанням натуральних гідроколоїдних стабілізаторів дозволяє розширити асортимент продуктів функціонального призначення, виробів з фруктово-ягідними начинками, напоїв, пюре для дитячого харчування.

За структурою і властивостями, які вони проявляють, більшість натуральних харчових стабілізаторів є гідроколоїдами. Здатність до гелеутворення дозволяє значною мірою змінювати реологічні характеристики харчових систем. Завдяки своїм іонообмінним властивостям і комплексоутворювальній здатності більшість натуральних харчових стабілізаторів здатні виводити іони важких металів і радіонуклідів із організму.

**Висновок.** Гідроколоїди забезпечують отримання продуктів певної концентрації, поліпшують і зберігають їх структуру, позитивно впливають на відчуття смаку. Унікальна здатність утворювати гелі робить їх незамінними інгредієнтами у виробництві молочних, м'ясних, рибних продуктів, безалкогольних напоїв, хлібобулочних і кондитерських виробів.

### 30. Порівняльний аналіз жовтих і червоних сортів малини

Марина Коваль, Катерина Мурашко, Віталій Шутюк  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Малина – ягода лікувальні властивості якої не потребують підтвердження в будь-кого з дитинства. Вона вирізняється високою харчовою цінністю, приємно ніжним ароматом, солодким смаком. Продукти і ліки виготовлені на основі малини незамінні для людей з респіраторними захворюваннями та порушеннями серцево-судинної системи. Тому раціональне зберігання плодів малини, в тому числі й сушіння, має важливе промислове значення.

**Методи і матеріали.** Для дослідів використовували малину двох сортів: червоного кольору – «Новокитаївська» ранньостиглий сорт української селекції (Інститут садівництва УААН); жовтого – «Ярославна» або «Брусвяна жовта» (розплідник «Брусвяна»). Досліди з сушіння малини конвективним способом проводилися в сушильній шафі DNG-9035A з об'ємом камери 30 л. Сушарка дає змогу забезпечити температуру сушильного агента в діапазоні +5...300 °С з дискретністю її завдання 0,1 °С та стабільністю  $\pm 1$  °С. Вивчення мікроструктури сировини проводились на мікроскопі Kopus Biorex-3 з професійною цифровою фотокамерою Sigeta CMOS 5100 5.1MP.

**Результати дослідження.** Жовта малина, хоч і мало поширена але відома з двадцятих років ХХ століття. На відміну від червоних і чорних сортів, жовта малина підходить алергікам, маленьким дітям ще не встановленою імунною системою і вагітним жінкам. Це завдяки малій кількості фарбувальних речовин антоціанів. Крім того, у жовтій малині більше цукру і менше органічних кислот, що робить її солодше. Тому дітям вона подобається більше, ніж червона. Незамінна жовта малина для діабетиків, обмежених в асортименті дозволених продуктів через особливості захворювання. Також жовті сорти малини – перспективна сировина для сушіння.

Проведенні досліди з сушіння малини сортів «Новокитаївська» і «Ярославна», що при однакових параметрах зневоднення (температурі 70 °С і швидкості 1 м/с гарячого повітря) і досягненні однієї (12 %) кінцевої вологості сушеного продукту початковий вигляд і форма жовтої малини краще зберігається (рис.).



Рис. Вигляд висушеної малини:

*a* – жовтого сорту «Ярославна» і *б* – червоно сорту «Новокитаївська»

**Висновок.** Малина жовтих сортів на відміну від червоних краще підходить алергікам, маленьким дітям не встановленою імунною системою і вагітним жінкам. Також жовті сорти при сушінні краще зберігають початковий вигляд і форму.

#### Література

1. Tetiana Vasylenko, Sergii Vasylenko, Jeanna Sidneva, Vitalii Shutiuk (2014), Best available technology - innovative methodological framework efficiency of sugar production, *Ukrainian Food Journal*, 3(1), pp. 122-133.

### 31. Conservation influence on the quality snailmeat

Loghiu Mihaela, Bouariu Marinela, Amelia Buculei  
*Faculty of Food Engineering,  
Stefan cel Mare University of Suceava, Romania*

Although in some countries the consumption of snail meat can be considered a taboo, many studies on this type of meat, they have proven to be an important source of vitamins, proteins, minerals, etc.

The aim of this study was to determine, through various means, find content, moisture and salt from snail meat frozen fresh compared to that.

To determine the moisture, the method used was the drying oven to give a value of 68.15 % water containing fresh meat worm and worm 74.93 % for frozen meat. The results obtained demonstrating that during freezing water content increases compared to fresh meat.

Another method used was the Soxhlet method, which was determined fat content. The results showed that throughout freezing snail meat makes no changes in fat content, which has a value of 1.08 % to 5 g snail analyzed. With the aid of Mohr's method was determined to 5 g salt content of the meat snail, from the analysis showing that it has a low content of sodium chloride, a value that does not exceed 0.17g %.

The study carried out, we have shown that due to the low fat and salt content, the meat may be introduced into the diet of people suffering from obesity, liver diseases or various diseases.

Besides the benefits to the body, snail meat is considered a culinary delicacy bringing extra flavor preparations.

**Section**

**9**

**Technology of  
meat, milk, oils,  
fats and  
perfumery-  
cosmetic products**

**Секція**

**9**

**Технологія  
м'ясної, молочної  
та олієжирової  
промисловості**

## **9.1. Technology of meat**

**Chairperson – professor Liudmyla Peshuk  
Secretary – professor Vasyl Pasichnyi**

## **9.1. Технологія м'яса та м'ясних продуктів**

**Голова – професор Людмила Пешук  
Секретар – професор Василь Пасічний**

## 1. Використання білкових наповнювачів у виробництві напівкопчених ковбас

Ірина Неводюк, Василь Пасічний

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Важливим завданням м'ясної промисловості є екологічна безпека продуктів і виробництв, вирішення якого полягає у розробці раціональних і ефективних способів переробки сировинних ресурсів. В м'ясопереробній промисловості серед всіх видів вторинної сировини перше місце займає колагенвмісну.

Якість колагенового білка визначається не тільки харчовою та біологічною цінністю, але і його функціонально-технологічними властивостями. Серед ФТВ основними є розчинність, яка визначає гелеутворюючі і поверхнево-активні властивості білка, тобто емульгуючу здатність, піноутворення, адгезію, когезію, здатність зв'язувати і утримувати вологу та жирутримуюча здатність.

**Матеріали і методи.** Матеріалом дослідження було червоне куряче м'ясо, колагеновий білок в складі м'ясних та м'ясомістких ковбасних виробів з м'яса птиці, модельні фарші, тваринний білок «Білкозин». Для дослідження хіміко-технологічних показників основної сировини використовували наступні методики: визначення вмісту вологи, визначення рН, визначення ефективної в'язкості, визначення органолептичної оцінки, статистичні методи обробки, визначення вологозв'язуючої здатності м'яса та фаршів, визначення пластичності фаршу, визначення емульгуючої здатності, визначення стабільності емульсії, визначення амінокислотного складу, визначення економічної ефективності.

**Результати.** За допомогою програми BIO1.bas були розроблено модельні рецептури ковбасних виробів. Проведено розрахунок їх оптимального амінокислотного та хімічного складу за критеріями СКОР і КРАС з урахуванням медичних показань по основним групам поживних речовин.

**Висновки.** В результаті проведених досліджень встановлено вплив внесення харчових добавок, білок і жировмісних компонентів та колагенового яловичого білка на функціонально-технологічні показники білково-жирових емульсій та визначено, що рецептурне комбінування білоквмісної сировини та купажованих олій дозволяє отримати БЖЕ з високими емульгуючими та структуро-формуючими властивостями.

**Література** Європейські ринки м'яса: реальні можливості для України / Себастьян Хесс, Бернард Вогет та Анна Кузнецова // Консультативна робота № [AgPP No 24]. - Німецько-український аграрний діалог. Інститут економічних досліджень та політичних консультацій.: К. – 2009; Марташов Д.П. Функциональные свойства препаратов животных белков / Д.П. Марташов, А.И. Жаринов// Все о мясе. - 2002. - № 2; Глотова И.А. Теория и практика использования коллагенсодержащих ресурсов в получении функциональных добавок, продуктов и пищевых покрытий / И.А. Глотова// Успехи современного естествознания. - 2004. - №10.-С. 105.



## 2. Перспективи використання ультразвуку у виробництві м'ясопродуктів

Юрій Коренець

*Донецький національний університет економіки і торгівлі  
імені Михайла Туган-Барановського*

**Вступ.** У наш час більшість традиційних методів харчової промисловості вже докладно вивчені і досягають своєї оптимальної продуктивності. Водночас зростають потреби споживачів до якості та кількості їжі.

**Матеріали і методи.** Одним із перспективних напрямків удосконалення та інтенсифікації технологічних процесів виробництва їжі є застосування ультразвуку. Сучасні дослідження показують, що ультразвукові технології можуть відігравати важливу роль на всіх стадіях життєвого циклу харчової продукції.

Діапазон застосування ультразвуку в процесі виробництва м'ясопродуктів промисловим способом на сьогодні є доволі широким і включає: прискорення визрівання м'ясної сировини, тендеризацію м'яса, його посол, теплову обробку [1].

**Результати.** Найважливішим показником якості м'ясних продуктів є їх консистенція. Одним з останніх досягнень в області штучного збільшення ніжності є обробка м'яса ультразвуковою вібрацією [2].

При цьому м'ясо може бути попередньо заморожено для придання йому твердої консистенції і в оброблюваних порціях м'язові волокна повинні бути розташовані паралельно поширенню звукових хвиль. Для такої обробки можуть бути використані генератори енергії п'єзоелектричної або магнітострикційної дії потужністю 250-900 Вт, які працюють на частоті від 1 до 50 кГц.

Можливо піддавати м'ясо дії ультразвуку і у незамороженому стані. Для цього підійдуть ультразвукові коливання частотою 20-200 кГц. При цьому контакт між м'ясом та джерелом ультразвуку може бути здійснений безпосередньо, або через шар речовини з хвильовим опором, близьким до хвильового опору м'яса.

Неодноразово доведено, що вплив ультразвуку може призводити до покращення фізичних властивостей м'ясних продуктів, таких як вологоутримуюча здатність, ніжність та однорідність. Разом із тим попередня обробка ультразвуком має незначний вплив на інші органолептичні показники, а також на втрати маси при тепловій обробці та її тривалість. Це може бути спричинене як механічним руйнуванням волокон м'язової або з'єднувальної тканини, так і інтенсифікацією ферментативних реакцій, тобто біохімічним ефектом.

**Висновки.** Дані експериментальних досліджень підтверджують ефективність дії ультразвуку при обробці м'яса, але механізм впливу звукових хвиль на м'ясо залишається нез'ясованим і потребує подальшого вивчення.

### Література

1. Безвідходна переробка м'яса з високим вмістом сполучної тканини з використанням ультразвуку: монографія / Г.В. Дейниченко [та ін.]. – Харків: Факт, 2012. – 192 с.
2. Farid Chemat, Zill-e-Huma, Muhammed Kamran Khan, Applications of ultrasound in food technology: Processing, preservation and extraction, Ultrason. Sonochem. 18 (2011) 813-835.

### 3. «Sous-vide» - нове рішення в технології приготування

Олександр Виноградов, Ольга Слободян

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** " Sous-vide " - технологія приготування їжі. " Sous-vide " з французької перекладається як «під вакуумом»; його також називають крайовак. Цей метод призначений для підтримки свіжості інгредієнтів за допомогою їх приготування протягом тривалого періоду часу при відносно низькій температурі. Цей метод був розроблений Ж.Пралена в середині 1970-х років. У цьому методі використовуються вакуумні пластикові пакети, які кладуть в гарячу воду, що сприяє приготуванню ароматних і корисних страв завдяки тому, що аромат не випаровується і не виникає часом і звичайні люди поступово починають вдаватися до цього методу.

**Матеріали та методи.** Уданій роботі використовували теоретичні наукові методи дослідження, пов'язані із збором інформації щодо приготування страв за технологією «Sous-vide», зокрема температурні режими термообробки і її тривалості для різних видів сировини – телятини, курятини, свинини, овочів, фруктів.

**Результати.** Суть методу дуже проста: продукти поміщають в спеціальний пластиковий пакет, з якого відкачують повітря, після чого готують у воді при постійній температурі, яка зазвичай не перевищує 70 градусів (у випадку з овочами ця межа трохи вище). В результаті цього досягається відразу декілька цілей. Наприклад, ми використовуємо термопроцесор «Sous-vide» Softcooker Y09 (виробництво Італія), для приготування: «Стейк у кавовому маслі», зменшилися втрати м'ясної сировини, кавового масла та спецій, що значно знизило собівартість готової продукції. Якщо при смаженні або запіканні м'яса його поверхня піддається впливу температур, що в рази перевищує температуру готовності, технологія стороннього присмаку від окислення. " Sous-vide " використовується переважно в ресторанах професійними кухарями, так як потрібно спеціальне устаткування.

«Sous-vide» готує страви делікатно, і температура в середині і на поверхні готового продукту буде однаковою, нічого не висохне і не підгорить. Завдяки низькотемпературній обробці клітинні мембрани залишаються цілими, тому страви виходять більш соковитими. Вакуумна упаковка зберігає всі смаки і аромати всередині продукту і сприяє кращому проникненню в продукт спецій і маринадів. Правильний підбір часу і температури приготування розм'якшує продукти. При приготуванні «стейків» з різних видів сировини ми дотримувались таких температурних режимів: яловичина-59°C, баранина-60,5°C, свинина-59°C, риба-52°. Завдяки технології «Sous-vide» ми приготували м'ясо з великим вмістом сполучної тканини так, що воно мало смак і текстуру сировини вищого гатунку. Овочі, які піддаються цьому методу, навпаки, зберігають свіжу, хрустку текстуру, що практично неможливо досягти при звичайному варінні. У вакуумі маринад і спеції проникають в усі волокна маринуемого продукту, надаючи смак кожному шматочку страви. При цьому, відбувається це набагато швидше, ніж при класичному маринуванні.

**Висновок.** При використанні методу «Sous-vide» вода переносить тепло до продуктів і через продукти, що знаходяться в вакуумі, в 10 разів ефективніше ніж робить це повітря, а тому продукти піддаються більш м'якій обробці і готуються при тій температурі, яка необхідна.

#### 4. Перспективи використання ультразвуку у виробництві м'ясопродуктів

Юрій Коренець

*Донецький національний університет економіки і торгівлі  
імені Михайла Туган-Барановського*

**Вступ.** У наш час більшість традиційних методів харчової промисловості вже докладно вивчені і досягають своєї оптимальної продуктивності. Водночас зростають потреби споживачів до якості та кількості їжі.

**Матеріали і методи.** Одним із перспективних напрямків удосконалення та інтенсифікації технологічних процесів виробництва їжі є застосування ультразвуку. Сучасні дослідження показують, що ультразвукові технології можуть відігравати важливу роль на всіх стадіях життєвого циклу харчової продукції.

Діапазон застосування ультразвуку в процесі виробництва м'ясопродуктів промисловим способом на сьогодні є доволі широким і включає: прискорення визрівання м'ясної сировини, тендеризацію м'яса, його посол, теплову обробку [1].

**Результати.** Найважливішим показником якості м'ясних продуктів є їх консистенція. Одним з останніх досягнень в області штучного збільшення ніжності є обробка м'яса ультразвуковою вібрацією [2].

При цьому м'ясо може бути попередньо заморожено для придання йому твердої консистенції і в оброблюваних порціях м'язові волокна повинні бути розташовані паралельно поширенню звукових хвиль. Для такої обробки можуть бути використані генератори енергії п'єзоелектричної або магнітострикційної дії потужністю 250-900 Вт, які працюють на частоті від 1 до 50 кГц.

Можливо піддавати м'ясо дії ультразвуку і у незамороженому стані. Для цього підійдуть ультразвукові коливання частотою 20-200 кГц. При цьому контакт між м'ясом та джерелом ультразвуку може бути здійснений безпосередньо, або через шар речовини з хвильовим опором, близьким до хвильового опору м'яса.

Неодноразово доведено, що вплив ультразвуку може призводити до покращення фізичних властивостей м'ясних продуктів, таких як вологоутримуюча здатність, ніжність та однорідність. Разом із тим попередня обробка ультразвуком має незначний вплив на інші органолептичні показники, а також на втрати маси при тепловій обробці та її тривалість. Це може бути спричинене як механічним руйнуванням волокон м'язової або з'єднувальної тканини, так і інтенсифікацією ферментативних реакцій, тобто біохімічним ефектом.

**Висновки.** Дані експериментальних досліджень підтверджують ефективність дії ультразвуку при обробці м'яса, але механізм впливу звукових хвиль на м'ясо залишається нез'ясованим і потребує подальшого вивчення.

#### Література

3. Безвідходна переробка м'яса з високим вмістом сполучної тканини з використанням ультразвуку: монографія / Г.В. Дейниченко [та ін.]. – Харків: Факт, 2012. – 192 с.
4. Farid Chemat, Zill-e-Huma, Muhammed Kamran Khan, Applications of ultrasound in food technology: Processing, preservation and extraction, Ultrason. Sonochem. 18 (2011) 813-835.

## 5. Удосконалення технології промитого фаршу з м'яса птиці

Олександра Заболотня, Катерина Кукушкіна, Тетяна Маєвська

1 - Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 - Національний університет біоресурсів і природокористування, Київ, Україна

**Вступ.** Птахівництво є однією з найбільш скоростиглих галузей тваринництва, що забезпечує швидкий оборот вкладених коштів та динамічний її розвиток завдяки диверсифікованому типу виробництва продукції. Особливістю сучасного стану розвитку галузі впродовж останнього десятиліття є динамічне зростання чисельності поголів'я птиці усіх видів, нарощування обсягів виробництва, збільшення внутрішнього попиту та експорту продукції [1].

**Матеріали і методи.** Об'єктом дослідження є: м'ясо ММО птиці, органічні кислоти, які використовуються в м'ясній галузі. Метод передбачає промивання м'яса птиці механічного обвалювання розчинами органічних кислот в діапазоні від 0,1 до 0,3 %, залежно від температури та часу.

**Результати та обговорення.** В рибній промисловості широко застосовується технологія промивання механічно сепарованої морської та океанічної риби для виробництва білкового інгредієнту, типу сурімі [3]. В процесі такої технологічної обробки видаляються речовини, що мають запах і розчинні саркоплазматичні білки при цьому відбувається концентрування міофібрилярних білків. Завдяки відмінним зв'язуючим і гелеутворюючим властивостям, а також світлому забарвленню сурімі широко використовується в різних продуктах, що імітують рибу [2]. У зв'язку з стрімким розвитком птахівництва та виробництва м'яса птиці (у 2014 році перевищило виробництво м'яса у забійній масі на 64,4 % в порівнянні з 1990 р.) нами досліджено можливість застосування цієї технології для механічно сепарованого м'яса птиці. Було встановлено, що в результаті промивання ММО водою з нього видаляються гемові пігменти і жир, при цьому відбувається концентрування міофібрилярних білків. Для промивання м'яса птиці механічної обвалювання були вибрані різні органічні кислоти. З підвищенням рН і збільшенням тривалості перемішування кількість видалених гемових пігментів і розчинних білків збільшилась.

**Висновки.** Аналіз хімічного складу отриманого продукту показує, що в процесі промивання м'яса птиці механічного обвалювання вміст жиру значно зменшується, а білка і колагену збільшується. Фактично промите м'ясо стає схожим по зовнішньому вигляду на біле м'ясо птиці.

### Література

1. Красюк Ю. Птахівництво – ефективна сфера агробізнесу /Ю.Красюк//Агробізнес сьогодні. -2015. №8(303). – 80 с.
2. Comparisons of the Properties of Whitemouth Croaker (*Micropogonias furnieri*) Surimi and Mechanically Deboned Chicken Meat Surimi-Like Material/ W. Renzo Cortez-Vega, G. Graciano Fonseca, C. Prentice//Journal of Food and Nutrition Science. – 2013 Is.3. – P. 1480-1483.
3. Optimization of parameters for obtaining surimi-like material from mechanically separated chicken meat using response surface methodology /W. Renzo Cortez-Vega, G. Graciano Fonseca, C. Prentice//Journal of Food Sci Technol. – DOI – 10.1007/S 13197 - 013 – 1056 -1.

## 6. Можливості стабілізації термінів зберігання м'ясних та м'ясомістких продуктів

Олег Храпачов, Василь Пасічний

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** В сучасних умовах для отримання привабливості харчових продуктів широко розвивається напрямок розробки систем активного пакування, основною задачею якого є стандартизація показників даних продуктів в термінах зберігання без погіршення органолептичних характеристик.

**Матеріали та методи.** Для розробки такого типу систем пакування доцільним є розглянути можливості використання наносистем пакування. Інноваційні рішення в області пакування, як правило, обумовлені інтенсифікацією виробництва м'ясопродуктів, а також, стремлінням виробників забезпечити високу конкурентоспроможність м'ясопродуктів на світовому споживчому ринку. Перспективним може бути комбінування систем пакування з показниками мікробіологічної стабільності м'ясних та м'ясомістких продуктів.

**Результати.** Оцінюючи останні розробки в області технології виробництва пакувальних матеріалів, можна зазначити наступні основні тези:

- активно використовуються функціональні властивості матеріалів при розробці нового покоління плівок для пакування м'ясопродуктів;
- практично в усіх розвинених країнах інтенсивно впроваджуються технології виробництва спеціальних типів «функціональних» або «асептичних» плівок;
- виробниками постійно покращуються ергономічні та функціонально-технологічні властивості плівок;
- активно розвиваються технології отримання «інтерактивної» упаковки та «розумного» маркування.

Дані нововведення свідчать про початок нового інноваційно-технологічного етапу в розвитку м'ясопереробної промисловості.

Сьогодні формуються нові тенденції в області пакування м'ясопереробної галузі: створення «активної» упаковки, завдяки якій виробники зможуть забезпечити якість та безпечність своєї продукції. Ця упаковка містить в собі наноматеріали, що здатні реагувати на зміну умов навколишнього середовища або продукту, попереджати споживача про псування або наявність патогенів. Крім цього, використання даної упаковки дозволяє отримати додаткову інформацію про свіжість харчових продуктів (індикатори свіжості), умови зберігання (індикатори “час-температура”), склад газу в упаковці (індикатори кисню) тощо.

Таким чином, сьогодні можна з повною впевненістю сказати про переважаючий закономірний вплив нових вимог в галузі технології виробництва та зберігання м'ясопродуктів на процес інтенсивного інноваційного розвитку світової індустрії з виробництва пакувальних матеріалів. Розгляд комбінування систем «активного» пакування наряду з бар'єрними властивостями самих пакувальних матеріалів представляє собою безсумнівний інтерес для м'ясопереробної галузі, оскільки є всі можливості для отримання гарантованих термінів зберігання м'ясних та м'ясомістких продуктів з показниками мікробіологічної стабільності.

**Висновки.** Запровадження даних комбінованих систем пакування в умовах вітчизняного виробництва полімерних матеріалів із застосуванням їх в м'ясопереробній галузі нашої держави зможе надати новий перспективний напрямок розвитку та конкуренції харчової промисловості в цілому.

## 7. Застосування хітозану в технології м'ясних продуктів

Ірина Лисенко, Олександр Горбач, Людмила Пешук  
*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** В сучасних умовах приділяється велика увага пошуку технологічних рішень збільшення термінів зберігання м'ясних виробів. Для цього використовують нові види оболонки і покриттів, різні харчові добавки хімічного, біологічного і природного походження. В цьому різноманітті добавок біополімер хітозан залишається поза увагою технологів, як з точки зору стабілізації, так і поліпшення структурно-механічних показників. Хітозан має гелеутворюючу і емульгуючу здібності, проявляє сорбційні, адгезивні, антимікробні властивості, характеризується нетоксичністю, бактеріостатичністю і селективністю. Завдяки цим властивостям хітозан широко використовують в біотехнології, сільському господарстві, парфумерії і косметичці, ветеринарії. Вивченню властивостей і можливостей застосування хітозану та його похідних в харчовій промисловості присвячені наукові роботи вітчизняних і зарубіжних вчених: Албулова А.І., Большакова І.М., Бикової В.М., Варламова В.П., Динзбург Л.І., Куркіної Е.А., Ліпатової І.М., Тутельян В.А., Сафронова Т.М.

**Матеріали та методи.** У дослідженнях були використані загальноприйняті методи: органолептичні, реологічні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні показники. Інформаційною базою досліджень виступали роботи вітчизняних і зарубіжних вчених, опубліковані у періодичних виданнях.

**Результати та обговорення.** Раніше вважалося, що введення добавок до ковбасних виробів направлено в основному на поліпшення економічних показників готових виробів. Зараз ні в кого не викликає сумнівів, що до економічних чинників, ряд добавок покращує смак, запах, консистенцію і товарний вигляд продукту. Тому зараз активно вивчається можливість використання хітозану при виробництві фаршевих м'ясних виробів. Нами було позтавлено за мету встановити вплив добавки хітозаном та його кількість на формування структури м'ясних фаршевих систем, які б поліпшили функціонально-технологічні властивості в порівнянні з характеристиками продукту виготовленого за традиційною рецептурою.

Хітозан – це натуральний продукт, регулюючий фізіологічні функції людського організму. Отриманий із панцерів морських червононогих крабів шляхом видалення ацилу і хітину, який надає панцеру жорсткості. Хітозан здатний до утворення всередині водневих зв'язків, саме ця властивість служить основою для виробництва структурованих м'ясних продуктів, створюючи міцні комплекси з білками м'яса. Кращу вологопоглинаючу здатність з багатокомпонентних сумішей мав зразок №2 до складу якого входили 0,2% хітозану, який утворював найбільш стійкі емульсії.

**Висновок.** На основі вивчення реологічних властивостей м'ясних модельних фаршевих систем встановлено, що добавка з хітозаном забезпечує отримання м'ясного продукту з кращими органолептичними показниками.

### Література

1. Динзбург Л.І. Защитные пищевые покрытия // Мясные технологии. -2008.-№1. – с.44-47.
2. Сафронова Т.М. Свойства хитозана // Владивосток: Дальрыбвтуз, 2000. – с.390.
3. Ильина А.В. Получение и исследование моносахаридных производных низкомолекулярного хитозана. // Прикладная Биохимия и Микробиология. Т.44, №5, 2008. с. – 606-614.

## 8. Перспективи використання білкових препаратів рослинного походження

Ігор Страшинський, Оксана Фурсік

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Білки рослинного і тваринного походження найпоширеніші препарати на ринку харчових добавок. Їх використовують для корекції властивостей і збалансування хімічного складу харчових продуктів. Вони дозволяють стабілізувати якість і вихід продуктів та ефективно модифікувати функціонально-технологічні властивості м'ясних систем, а також корегувати харчову і біологічну цінність готового продукту.

**Матеріали і методи.** Науково обґрунтувати використання білкових препаратів рослинного походження для виробництва функціональних композицій шляхом вивчення їх функціонально-технологічних властивостей, вплив на останні різних технологічних факторів, а також визначення доцільності і переваг їх внесення в м'ясні системи.

**Результати.** У виробництві харчових продуктів широко застосовуються рослинні білкові препарати. Їх використання обумовлено функціональними властивостями, під якими розуміють поведінку білків в харчових системах. Ці препарати можуть покращувати технологічні показники якості, замінювати дефіцитну, дорогу сировину і збагачувати білками продукти харчування. Особливої уваги заслуговують ізоляти соєвих білків. Їх високі функціонально-технологічні властивості в поєднанні з підвищеною біологічною цінністю, багатоваріантністю технологічного застосування, високою економічністю і простотою використання дозволяють вважати цей вид препарату найбільш перспективним для реалізації у виробництві м'ясопродуктів, про що свідчить досвід більшості країн світу.

Соєві ізоляти представлені, головним чином, глобулярними білками, які добре поєднуються за фізичними характеристиками (здатність до гідратації, висока розчинність, в'язкість, термо- і солестійкість) з м'ясною сировиною. Соєві ізоляти характеризуються високими функціонально-технологічними властивостями: вологозв'язуючою, жиропоглинаючою і емульгуючою здатностями, здатні утворювати гелі, структуровані матриці, стабілізувати емульсії.

При гідратації 1 частини соєвого ізоляту з 4-5 частинами води концентрація білка в системі становить 14-18%, що відповідає середньому рівню вмісту білка в м'ясі та спостерігаються найкращі в'язко-пружно-пластичні властивості гелів.

Таким чином спрямоване застосування білоквмісних добавок рослинного походження при приготуванні м'ясних систем дозволяє: нормалізувати загальний хімічний і амінокислотний склад, компенсувати відхилення функціонально-технологічних властивостей основної сировини, забезпечити залучення у виробництво харчових продуктів побічних видів білоквмісної сировини, поліпшити якісні характеристики та знизити собівартість виготовленої продукції.

**Висновок.** Незважаючи на зацікавленість і накопичений позитивний досвід використання закордонних соєвих білкових препаратів для виробництва широкого асортименту м'ясопродуктів, у нашій країні є певні труднощі щодо впровадження результатів досліджень через нестабільність економічної ситуації. У зв'язку з цим в даний час проводиться пошук нових джерел рослинного білка вітчизняного виробництва, серед яких особливий інтерес представляють бобові культури через значний вміст білків, їх збалансованість та функціональні характеристики.

## 9. Функціональні харчові продукти, для осіб, що хворіють цукровим діабетом

Олена Тарасюк, Таїсія Горлова

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Згідно статистики 3% дітей в Україні хворіє на цукровий діабет. Харчування займає важливе місце у цій проблемі, оскільки діабетики в певній мірі обмежені у вживанні вуглеводної їжі. Для створення повноцінного раціону необхідно включити продукти, які б сприяли покращенню обміну речовин і забезпечили б клітини організму природним інуліном, клітковиною і холестерином ліпопротеїдів високої щільності, а також сприяли б пониженню рівня цукру в крові.

**Матеріали та методи.** Інформаційною базою дослідження виступають роботи вітчизняних і зарубіжних вчених, статистичні матеріали опубліковані в періодичних виданнях, медичних дослідженнях та патентній базі.

**Результати обговорення.** Асортимент м'ясних виробів з функціональними інгредієнтами дуже обмежений, а особливо діабетичного призначення. Джерелами збагачення функціональних продуктів є використання поліненасичених жирних кислот, клітковини, ферментів та вітамінів. Як свідчить аналіз літератури, при складанні рецептур виробів для діабетичного харчування, доцільно використовувати льняне борошно, насіння гарбузів чи насіння соняшника. Тому, на нашу думку, необхідно створити композицію яка б включала ці інгредієнти.

Насіння льону містить такі основні компоненти, %: білкові речовини – 18-33, слиз – 5-12, вуглеводи – 12-26, безазотисті екстрактивні речовини – 22, жирні олії – 30-50, тригліцериди жирних кислот: ліноленова (30-45), лінолева (25-59), олеїнова (18-20), гліцерид- стеаринова (8-9), пальмітинова, арахідова, міристинова, а також  $\alpha$ - токоферол. В насінні містяться фітостерини, ферменти, вітаміни С, А, F. Насіння льону знижує рівень цукру, також налагоджується функція сечостатевої системи, що дуже важливо для діабетиків.

Насіння гарбуза є джерелом цінних біологічно активних речовин. У його складі виявлено значну кількість білку (35%), жиру (40-55%), ефірні олії, фітостерин кукурбітол, кукурбітин – 0,5%, фітин, органічні кислоти – саліцилова, яблучна; вітаміни – каротин, каротиноїди, аскорбінову кислоту та вітаміни групи В (В1, В2, РР) – до 0,2%, а також такі мінерали, як цинк, кальцій, залізо, фосфор, калій, мідь, магній, марганець.

Численні дослідження показують, що при вживанні насіння гарбуза при цукровому діабеті, відбувається регенерація пошкодженої панкреатичної клітини; у крові підвищується рівень бета- клітин, якими проводиться інсулін; у незначній мірі продукується власний інсулін, за рахунок чого зменшується рівень глюкози. Насіння володіє протизапальною, лактаційною, сечогінною та легкою послаблюючою дією.

У насінні соняшника містяться корисні жири - з них 50% поліненасичені жирні кислоти і 40% - мононенасичені жирні кислоти, вітаміни групи Е, В (В1, В6, В9, РР), магній, фосфор, марганець, мідь, селен, незамінні амінокислоти.

При створенні функціональної композиції співвідношення насіння льону, гарбуза та соняшника становить 1:1:1, а раціональна кількість у складі рецептур м'ясних виробів - 5-10%.

**Висновки.** На основі проведеного аналізу, запропоновано рецептури м'ясопродуктів з використанням створеної функціональної композиції. Вибране співвідношення компонентів забезпечує отримання виробів з високими органолептичними, функціонально-технологічними показниками та збалансованих за хімічним і амінокислотним складом.



## 10. Удосконалення технології консервів з м'яса перепелів

Шведюк Дмитро, Аль-Хашими Хайдер, Дарина Піскун  
*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** У зв'язку з розширенням ринку споживання консервів з мяса птиці та розвитком перепельництва в Україні та країнах Європи, необхідно дослідити та покращити технологію виробництва консервів з м'яса перепелів.

**Матеріали та методи.** У дослідженні використані методи наукового аналізу, прогнозування та фізико-хімічних досліджень. Змінними обрано такі фактори, як режим тривалість і температура стерилізації, вміст добавки – білкового збагачувача. Вихідні показники готового продукту досліджувались за основними показниками якості та реологічними показниками.

**Результати та обговорення.** Встановлена залежність між фізико-хімічними та функціонально-технологічними показниками консервів з м'яса перепелів. Розглянуто характеристики продукту, отриманого при трьох режимах стерилізації з поступовим підвищенням стерилізаційного ефекту за рахунок збільшення температури і тривалості процесу. Температура варіювалась від 115 до 125 С, час стерилізації в межах 90-115 хв, вміст білкового збагачувача – 1,5-2,5 %.

Проведені дослідження встановили зменшення вологозв'язуючої здатності зразків разом зі збільшенням кількості температури та тривалості стерилізації – 76,5% для зразків з найнижчою температурою стерилізації та 63,5% для зразків із найвищою. Вплив на рН готового продукту полягає в зміщенні показника активності йонів водню у лужний бік відповідно до збільшення температури обробки і скаладає 6,5 одиниць для найменшої температури та 7,1 для найбільшої. Окремо було досліджено реологічні показники утворених гелів. Встановлено прямо пропорційний зв'язок між температурою стерилізації та в'язкістю отриманих гелів. Білковий склад отриманої маси також відрізняється за відсотковим вмістом білку. Отримана залежність між вмістом білків у гелі та температурою обробки – велика кількість білків переходить у гель при високотемпературному нагріві.

Органолептичні показники дослідних зразків свідчать про значні зміни консистенції в залежності від вмісту добавки та зміни режиму стерилізації. При додаванні у рецептуру більшої кількості білкового збагачувача отриманий продукт має щільнішу консистенцію та більш яскраво виражені органолептичні характеристики. Зі збільшенням температури спостерігається погіршення консистенції продукту через її недостатню щільність. Мікробіологічні показники всіх дослідних зразків свідчать про досягнення достатнього стерилізаційного ефекту та відповідний вимогам мікробіологічний стан продукту.

**Висновки.** В результаті проведеної роботи розглянуто процес виробництва консервів з м'яса перепелів, дослідженні показники якості та безпечності готового продукту. Внаслідок аналізу дослідних даних встановлено оптимальні режими стерилізації при виробництві консервів з м'яса перепелів.

## 11. Удосконалення технології консервів з м'яса курчат бройлерів

Шведюк Дмитро, Світлана Чорна, Дарина Піскун

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Розвиток птахівництва в Україні веде до збільшення долі м'яса птиці в якості сировини для виробництва м'ясних консервів. На основі цього постає необхідність вдосконалення технології виробництва консервів з м'яса бройлерів та пошук оптимальних параметрів проведення процесів технологічної обробки та рецептур.

**Результати та обговорення.** Нами було встановлено зв'язок між фізико-хімічними та функціонально-технологічними показниками консервів з м'яса бройлерів в залежності від режимів їх обробки та рецептури продукту. В якості варіативних факторів обрано температуру та тривалість стерилізації, а також досліджено вплив цих факторів на органолептичні показники у присутності смакоароматичної добавки (рідкого диму).

У ході виконання роботи контролювались основні функціонально-технологічні (вогзов'язуюча здатність, активність йонів водню), органолептичні (смак, запах, консистенція) та мікробіологічні параметри дослідних зразків. Побудова експерименту передбачала наявність контрольних зразків в кожній партії виготовлених консервів, в яких були відсутні добавки. Оцінка результатів проводилась шляхом порівняння отриманих даних з дослідної групи з даними контрольної.

В процесі досліджень встановлено значний вплив варіативних факторів на основні показники продукції. Вогзов'язуюча здатність контрольних зразків виявилась значно нижчою за аналогічний показник дослідних зразків і становила відповідно 69 і 92%. Кількість білків у желе консервів з дослідної групи була значно нижчою за контрольні зразки, з чого можна зробити висновок про створення умов, що запобігають розчиненню білку під час стерилізації. Це дозволяє зберегти харчову та біологічну цінність продукту.

Органолептичні показники значно відрізнялись в контрольній та дослідній групах. Дослідні зразки мають більш щільну консистенцію, чітку структуру на зрізі, яскраво виражений аромат та смак з характерними ознаками копчення, що досягається за рахунок внесення диму. Визначена відмінність між желе консервів. У контрольних зразків вона має слабо виражену драгле утворюючу здатність, тоді, як в дослідній групі желе являє собою однорідну щільну масу з характерним жовто-коричневим відтінком рідкого диму та вираженою текстурою. При відділенні від м'яса воно зберігає свою форму та допомагає продукту в банці зберігати щільність. За мікробіологічними показниками вагомих відмінностей між групами не виявлено.

**Висновки.** Розвиток виробництва консервів з м'яса бройлерів є актуальним на фоні розвитку птахівництва, як сировинної бази галузі виробництва м'ясних консервів в Україні. В результаті проведених досліджень виявлено позитивний вплив внесення рідкого диму в рецептури консервів з м'яса бройлерів, встановлено залежності показників готового продукту від рецептур та режимів обробки, серед яких запропоновані оптимальні.

## 12. Перспективи використання каротиновмісних білково-жирових емульсій в технології м'ясомістких напівфабрикатів оздоровчого спрямування

Аліна Геречук, Василь Пасічний, Тетяна Хорунжа

1 - Полтавський університет економіки і торгівлі, Київ, Україна

2 - Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Сьогодні значного поширення набули структуровані м'ясомісткі продукти емульсійного типу, які легко засвоюються і за рахунок включення в їх склад тваринної і рослинної сировини дозволяють розширити асортимент та забезпечити найкращий фізіологічно-профілактичний ефект і біозасвоєваність нутрієнтів. Проте, складність використання емульсій обумовлена нестійкістю гетерогенних систем, тому актуальним є наукове моделювання хімічного складу, структуро-механічних і мікробіологічних показників за сучасними методологічними підходами [1].

**Матеріали і методи.** В якості предметів досліджень були обрані м'ясомісткі кулінарні напівфабрикати на основі м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі, та розроблені каротиновмісні білково-жирові емульсії (КБЖЕ), до складу яких внесено пасту гарбуза Арабатського сорту, молоко, олію, високодисперсний пірогенний наноккомпозит кремнезем, куряча шкура та білковий препарат СканПро.

В якості інструментарію використовували загально-прийняті фізико-хімічні та реологічні методи. Визначення бета-каротину проводили колориметричним методом з попереднім екстрагуванням спиртом. Амінокислотний склад білків визначали методом іонообмінної рідинно-колончатої хроматографії.

**Результати.** В ході експериментальних досліджень встановлено, що внесення КБЖЕ покращувало функціонально-технологічні та реологічні характеристики кулінарних напівфабрикатів з м'яса птиці. Так, зразки з емульсіями краще утримували вологу (вологозв'язуюча здатність знаходилася в діапазоні 81...97 %), за рахунок чого покращилась пластичність та збільшився вихід напівфабрикатів. Вироби з емульсіями мали в міру пружну, ніжну і соковиту консистенцію, краще зберігали форму в процесі виготовлення, пакування та транспортування, що є позитивною товарознавчою характеристикою для продуктів масового споживання, які реалізуються в мережі роздрібною торгівлі і ресторанного господарства.

Удосконалені кулінарні напівфабрикати мали високу біологічну цінність та досить збалансований амінокислотний склад. Використання тваринних та рослинних білкових наповнювачів сприяло збільшенню кількості деяких амінокислот (ізолейцин, фенілаланін, гліцин, пролін, глютамінова кислота).

За рахунок внесення пасти гарбуза кількість бета-каротину у готових виробх складала 0,68...2,82 мг/100 г, що задовольняє добову потребу на 13,5...55,5 %.

Органолептична оцінка якості удосконалених кулінарних виробів показала підвищення споживчих властивостей.

**Висновки.** Введення змодельованих КБЖЕ в технологію м'ясомістких кулінарних напівфабрикатів з м'яса курчат-бройлерів дозволяє підвищити харчову, біологічну та вітамінну цінність виробів, забезпечивши при цьому оптимальні структурно-механічні та технологічні властивості структурованих продуктів та зменшивши їх собівартість.

**Література** 1. Савинок О.Н. Анализ разработок технологий мясных продуктов функционального назначения / О.Н. Савинок // Мясной бизнес. – 2013. – № 4. – С. 69–71.

### 13. Дослідження сенсорних характеристик м'ясних паштетів з сироваткою молочною

Ольга Чернюшок, Віра Якимчук

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Науковою основою сучасної зацікавленості підприємства є розробка нових рецептур для визначення конкурентоспроможності своєї продукції. Одним із напрямків такої зацікавленості є проведення досліджень сенсорних характеристик нових розроблених продуктів: м'ясний паштет з нативною молочною сироваткою

**Матеріали та методи.** Мета роботи – аналіз і визначення конкурентоспроможності зразків м'ясних паштетів з нативною сироваткою молочною з використанням методів сенсорного дослідження.

Для аналізу розроблених паштетів було досліджено зразки сенсорних характеристик. Органолептичні властивості м'ясних паштетів визначалися за допомогою сенсорного аналізу за такими показниками:

- а) зовнішній вигляд – включає характеристики стану поверхні, вигляд на розрізі;
- б) показник запаху – виділяється як самостійна ознака, його оцінюють без урахування смакових відчуттів;
- в) показник смаку – характеризується основними видами смаку, такими як солодкий чи солоний, кислий чи гіркий, або ж наявність приємних чи сторонніх присмаків;
- г) консистенція – включає такі характеристики, як тонкодисперсність, однорідність, пружність.

Оцінювання органолептичних властивостей м'ясних паштетів проводилося за допомогою методики бальної оцінки якості, в основі якої лежить залежність між якістю та відповідною оцінкою в балах. Ми використовували уніфіковану систему – 5-бальну шкалу, яка включає 5 основних рівнів якості для оцінки кожного показника: 5 – відмінна або дуже добра якість; 4 – добра якість; 3 – задовільна якість; 2 – ледь задовільна якість; 1 – абсолютно незадовільна якість.

На основі опитувань був визначений коефіцієнт вагомості по кожній ознаці – це кількісна характеристика значимості даного показника серед інших показників якості.

**Результати та обговорення.** Створювали модельні системи паштетів з часткою сироватки молочної від 16 до 30 %. Дегустаційна група оцінювала сенсорні показники за 5-ти бальною шкалою. Розроблені профілограми складені за результатами проведеної оцінки для зразків з часткою сироватки 20 і 25 %, що отримали найкращі бали (4,45...4,68). Встановлено, що м'ясні паштети з використанням нативною молочною сироватки відрізнялися приємним смаком та запахом, мали однорідну консистенцію та достатню пружність.

Порівнявши отримані дані комплексних показників якості розроблених м'ясних паштетів, можна зазначити, що найкращим з них є зразки, що містять сироватку молочну в кількості 20 і 25 %. Узагальнений комплексний показник якості яких складає 4,85 з максимальних 5,00.

**Висновок.** Проведено дослідження сенсорних характеристик розроблених м'ясних паштетів. Показано ефективність використання методів сенсорного аналізу для подальшого удосконалення рецептурного складу продукції та дослідження функціонально-технологічних характеристик.

#### 14. Розробка технології реструктурованих шинкових виробів з підвищеною біологічною цінністю

Жук Вікторія, Жук Ігор

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Створення м'ясних продуктів функціонального призначення — це важливе соціальне й наукове завдання. Воно спрямовано на застосуванні функціональних продуктів харчування, призначених для профілактики можливих біохімічних порушень і пов'язаних з ними захворювань.

**Матеріали і методи.** З метою забезпечення населення повноцінним та лікувально-профілактичним харчуванням, були розроблені реструктуровані шинкові вироби оздоровчо-профілактичного призначення збагачені органічним кальцієм та збагачені легкозасвоюваним тваринним білком. Проведені дослідження були направлені на обґрунтування раціонального співвідношення обраних складових для кожного комплексу з метою моделювання їх функціонально-технологічних властивостей та сумісності з основною сировиною різних м'ясних систем.

**Результати та обговорення.** Для збагачення шинкових виробів органічним кальцієм було розроблено кальціймісткий комплекс з використанням сироватки молочної 30 %,  $\kappa$ -карагенану -0,5 % та лактату кальцію-0,25 % до маси основної сировини. В якості м'ясної сировини в рецептурі шинки використовували яловичина 1 гатунку -30 %, м'ясо механічного дообвалювання з ший бройлерів – 10 %, свинина напівжирна – 50 %, сир домашній – 10 %.

Для збагачення шинкових виробів тваринними білками швидкого засвоювання використовували: сироватку молочну до 15 %, сир домашній до 10 %,  $\kappa$ -карагенан - 0,4 % з хлоридом калію -0,08 %, мед до 2 %. В рецептурний склад шинки увійшли: телятина 1 гатунку -30 %, сир домашній – 10 %, м'ясо індика – 50 %, шкіра індича – 10 %.

Паралельно було отримано м'ясний екстракт, отриманий із кісткового залишку м'яса механічного дообвалювання, що містить: білків - 8 % , жиру – до 2 % , мінеральних речовин - 0,8-1,5 % . Вміст колагену в загальному обсязі білків м'ясного екстракту становив – 2-5 % . Крім того він містить значну кількість кальцію ( 0,016-0,024 % ), залізо, фосфоліпіди, вітаміни А, В, С, Е, D в порівнянні з вмістом в м'язовій тканині. М'ясний екстракт, який містить 8 % екстрагованих солей і водорозчинних білків, додається замість води або льоду в кількості 10-30 % до основної сировини.

Для утворення щільної монолітної структури реструктурованих шинок використовували фермент трансглютаміназу, додавання якої дозволяє використовувати м'ясний білок і сироватку у виробництві даного продукту та зменшує дозування фосфатів та вологостримуючих компонентів, приблизно на 40%. Доведено, що фермент, який зазвичай використовується у кількості 0,5 % (з активністю 50 од./гр. порошку), активно взаємодіє з м'ясними білками, желатином, казеїнатом натрію та молочною сироваткою.

**Результати та обговорення.** Рецептури шинок було оптимізовано за принципом збалансованого харчування за співвідношенням білок:жир:вода, як 1:1,3:4 рекомендованим для оздоровчого та дитячого харчування, та як 1:0,6:4,5 для повноцінних легкозасвоюваних високобілкових продуктів. Розробленим шинковим виробам властиві високі органолептичні показники.

## 15. Розробка технології реструктурованих шинкових виробів з підвищеною біологічною цінністю

Осійчук Олена, Тригуб Ріта

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Теоретичними та практичними дослідженнями доведено, що однією з причин, виявлених серед різних верст населення патологій - виснаження адаптаційних можливостей організму, які пов'язані перш за все з факторами екологічного, соціального та аліментарного характеру. Тому виникає все більша необхідність в створенні та застосуванні функціональних продуктів харчування, призначених для профілактики можливих біохімічних порушень і пов'язаних з ними захворювань.

**Матеріали і методи.** З метою профілактики та лікування захворювань шлунково-кишкового тракту, як найбільш поширеної патології серед населення, було розроблено функціональну добавку у вигляді білково-вуглеводного комплексу із використанням молочного білка Анісоміну, тваринного білку Кат-Гель 95 і морквяної клітковини.

В якості основної сировини, для виготовлення реструктурованих шинкових виробів, використовували яловичину 2 сорту та свинину напівжирну. Вміст розробленого білково-вуглеводного комплексу у модельних реструктурованих м'ясних системах змінювали дискретно у діапазонах від 5 до 20 %.

**Результати.** Сучасна методологія створення й виробництва функціональних продуктів вимагає проведення комплексних досліджень направлених на розроблення процесів отримання сировини й компонентів, моделювання рецептур і технологічних процесів виробництва.

В роботі були вивчено та встановлено високі функціонально-технологічні властивості обраних компонентів та розроблено на їх основі білково-вуглеводний комплекс із співвідношенням молочного та тваринного білку і морквяної клітковини, як 2:1:1. Максимальний рівень гідрофільності для молочного білка Анісоміну становив 1:9, для колагенового білка Кат-Гель 95 - 1:15, морквяної клітковини - 1:10. Доведено, що за функціонально-технологічними властивостями модельні шинкові вироби не поступаються контрольним зразкам, виготовленим без використання білково-вуглеводного комплексу. На підставі визначення їх якісних показників, було зазначено, що найкращі органолептичні, функціонально-технологічні характеристики властиві зразкам з вмістом білково-вуглеводного комплексу 15 % в заміні м'ясної сировини.

В роботі також було оптимізовано рецептуру реструктурованої шинки за співвідношенням жир:білок:вода, у відповідності до принципів збалансованого харчування, як 1:1,5:4-5. Результати дослідження якісних показників розробленої шинки свідчать про доцільність застосування розробленого комплексу у виробництві м'ясних продуктів з метою поліпшення їх органолептичних показників, біологічної і фізіологічної цінності, шляхом використання додаткових джерел тваринного білку та клітковини.

**Висновок.** Оптимізація складу реструктурованих шинкових виробів дозволила отримати повноцінний шинковий виріб із збалансованим хімічним і білковим складом, легкозасвоюваним організмом як для молодих людей, так і осіб похилого віку. Отримані результати досліджень можуть бути застосовані в умовах виробництва для розрахунку рецептур м'ясних виробів оздоровчого призначення.

## 16. Принципи створення дієтичних паштетів підвищеної харчової цінності

Аня Березюк, Оксана Москалюк, Юрій Гавалко

1 - Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 - Інститут геронтології ім.Д.Ф.Чеботарьова НАМН України, Київ, Україна

**Вступ.** Біологічна цінність продуктів значною мірою визначається якісним складом білків, головним чином кількістю і співвідношенням незамінних амінокислот. Співвідношення між особливими незамінними амінокислотами: триптофаном, лізином і метіонином передбачуваним формулою збалансованого харчування. Зміни соціально-побутових умов життя населення нашої країни ставить питання про необхідність зниження вмісту продуктах харчування жиру при одночасному збільшенні білка. Останнім часом перспективним шляхом підвищення біологічної цінності є комбінування інгредієнтів рослинного і тваринного походження які доповнюють один одного харчовими елементами. В асортименті виробів м'ясної галузі майже відсутні науково обгрунтовані дієтичні м'ясо продукти які диференційовані фізіологічним нормам харчування дітей та людей похилого віку. В літературі зустрічаються поодинокі дослідження щодо харчової та біологічної цінності такої групи м'ясних продуктів, як паштети.

**Матеріали та методи.** При створенні нутрієнльно-адекватних оздоровчому харчуванню м'ясних паштетів вивчали органолептичне і технологічне поєднання деяких видів м'ясної, рослинної та молочної сировини, їх вплив на формування органолептичних якостей, загальний хімічний склад, кількісне співвідношення амінокислот і мінеральних елементів, перетравлюваність та собівартість готового продукту. Повторність дослідів та хімічних аналізів трьохкратна.

**Результати та обговорення.** Для вирішення проблеми харчування літніх людей ми запропонували виробництво паштетів з м'яса і субпродуктів птиці з використанням компонентів, які містять біологічно-активні речовини (зародки кукурудзи, суміш ячмінного, кукурудзяного та вівсяного борошна), культивовані гриби гливи, лляна та кукурудзяна олії, підсирна молочна сироватка, сухе молоко вибір яких обумовлено добовою потребою людського організму в білку, мінеральних речовинах, харчових волокнах. При різному співвідношенні вище зазначеної сировини в лабораторних умовах розроблено, виготовлено та частково досліджено 15 рецептур фаршів паштети по удосконаленій нами технології.

**Висновок.** Отримано і досліджено по якісним показникам декілька видів дієтичних високобілкових комбінованих фаршевих продуктів типу паштетів з м'ясної, молочної та рослинної сировини, що наближається по співвідношенню незамінних амінокислот, кальцію і фосфору до фізіологічних норм харчування людей похилого віку. Поєднання м'ясної сировини з молочною в паштетах сприяє підвищенню біологічної цінності продуктів та перетравлюваності білків.

### Література

1. Ченруха И.М. Продукты здорового питания: анализ классификационных признаков и методологические основы классификации //Все о м'ясе. - 2009, - № 1. С. 24-28.
2. Шипулин В.И. Некрасова Н.Н. Перспективы производства обогащенных кальцием мясopодуkтов на основе современных технологий// Сборник научных трудов СевКавГТУ. – 2009. - №5. - С. 65-66.

## 17. Вплив нативної сироватки молочної на функціональні властивості м'ясних паштетів

Ольга Чернушок, Ольга Чернега

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** На сучасному етапі розвитку і покращення харчових продуктів в промисловості України, все дедалі частіше стали використовувати молочну сироватку, як продукт з підвищеним вмістом поживних речовин, для покращення функціональних властивостей продукту. Тому актуальним буде доцільність її використання не тільки при виготовленні молочних продуктів, але й при додаванні нативної сироватки і до м'ясомістких продуктів.

**Матеріали та методи.** Метою наших досліджень було розроблення рецептури та вивчення технологічного процесу виготовлення паштетів. Як збагачуючий рецептурний компонент використовували молочну сироватку у співвідношенні від 16 до 30 %, для повної або часткової заміни в рецептурі м'ясного бульйону. Перспективним у цьому напрямі є вивчення властивостей молочної сировини та можливість використання її у процесі виробництва м'ясних паштетів спеціального призначення з метою розширення асортименту і поліпшення органолептичних, структурно-механічних і функціонально-технологічних показників.

**Результати та обговорення.** Функціональні властивості харчових продуктів визначаються властивостями функціональних інгредієнтів, які входять до їх складу. До створення м'ясних продуктів функціонального призначення висуваються наступні вимоги: збагачення незамінними амінокислотами; введення до складу рецептурних компонентів нової сировини, що має функціональні властивості; збільшення засвоюваності харчових компонентів з позитивним впливом на організм людини; відсутність здатності до зменшення харчової, біологічної цінності.

На сьогоднішній день при виробництві м'ясних паштетів запропоновано використовувати м'ясні бульйони. Ряд медичних досліджень у даній області виявили, що шкідливі речовини, наявні в м'ясі (антибіотики, гормони росту, використовувані для вирощування тварин), при варінні переходять у бульйон. І це може привезти до серйозних проблем зі здоров'ям, особливо при таких захворюваннях, як сечокам'яна хвороба, подагра, виразкова хвороба шлунка. Чим концентрованіший м'ясний бульйон, тим більше він перевантажує травну систему і заважає роботі печінки. А ось м'ясо, з якого зварений бульйон, якраз можна використовувати для дієтичного харчування дітей і дорослих, адже воно тепер очистилося від хімічних «добавок» і зайвого жиру.

Тому актуальним та перспективним є розроблення рецептури з заміною м'ясних бульйонів на сироватку молочну яка в своєму складі містить: казеїни та сироваткові білки. У молочній сироватці міститься більше двохсот життєво важливих поживних біологічно активних речовин. З них близько 25 % білкових речовин, представлених сироватковими білками ( $\alpha$ -лактальбумін,  $\beta$ -лактоглобулін, альбумін сироватки крові, імуноглобулін і протеозо-пептони), що багаті незамінними амінокислотами.

Азотовмісний комплекс молочної сироватки представлений білковими речовинами (протеїнами) і небілковими сполуками; займає в масі сухої речовини до 15 %. Номенклатура, склад та функціональні властивості білків молочної сироватки досить добре досліджені і представлені в багатьох публікаціях [1-3].

За результатами проведених органолептичних та фізико-хімічних досліджень встановлено, що введення сироватки молочної менше 16 % недостатньо збагачує готовий продукт поживними речовинами та незамінними амінокислотами, а більше 21,5% надає присмак сироватки молочної в готовому продукті. Раціональною дозою введення сироватки є 18...20 %.

Розроблений паштет має підвищену поживну цінність за рахунок незамінних амінокислот, таких як: валін, ізолейцин, лейцин, лізин, треонін, фенілаланін, що впливають на збалансованість готового продукту, а також покращують травлення в організмі.

**Висновок.** Розроблені м'ясні паштети з використанням сироватки молочної можна позиціонувати, як продукт з підвищеним вмістом незамінних амінокислот. Споживання паштету дозволить збагатити організм людини енергією та натуральними харчовими інгредієнтами: незамінними амінокислотами, вітамінами та мікроелементами, що містяться в сироватці. Тому можлива навіть повна заміна м'ясного бульйону в рецептурі на сироватку молочну з метою покращення готового продукту в цілому.

### Література

1. Остроумов Л. А. Использование сыровоточных белков в продуктах питания / Л.А. Остроумов., Ю.В. Леоненко и др. // Молочная промышленность. – 2008, №11. – С.76-77.
2. Чернушок О.А. Сироватка молочна – біологічно цінний продукт / О.А. Чернушок, О.В. Кочубей-Литвиненко, О.В. Ардинський, О.Ю. Дашковський, В.П. Василів, Л.А. Федоренко // Харчова наука і технологія. – 2011. – № 1(14). – С.40 - 42.
3. Пат.82778 Україна МПК51 А23Л 1/025, Спосіб оброблення сироватки молочної / Чернушок О.А., Пасічний В.М., Маринін А.І., Тягнибіда К.М.; заявник і патентовласник НУХТ - № u2013 01102; завл. 29.01.2013 ; опубл. 12.08.2013, Бюл. №15



## 18. Перспективи використання м'яса кролів для виробництва продуктів функціонального призначення

Марія Вишнівська, Оксана Москалюк

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** В сучасних екологічних умовах забезпечення здоров'я населення можуть вирішити функціональні продукти, у тому числі на основі м'яса в поєднанні з рослинною сировиною в їх рецептурі.

В технології м'ясних продуктів функціонального призначення особлива ніша належить використанню м'яса кролів. Високу харчову і біологічну цінність кролячого м'яса зумовлює, перш все, значний вміст білка (близько 21,0 %). Кролячий жир характеризується високим вмістом поліненасичених жирних кислот. Комплекс вітамінів і мінеральних речовин кролятини переважає будь-яке інше м'ясо. Поряд з цим, м'ясо кролика бідне солями натрію, холестерином, пуриновими підставами, що робить його незамінним в дієтичному харчуванні.

**Матеріали і методи.** Об'єктом досліджень є кролятина, м'ясо-рослинні напівфабрикати, харчові волокна із гарбуза, бамбука, моркви. Досліджувались органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні показники загальноприйнятими методами.

**Результати.** М'ясо кролів вважається одним із дієтичних вилів м'яса так як воно володіє невисокою калорійністю – 156 кКал на 100 г продукту. У ньому містяться повноцінний білок (21,5 г на 100 г продукту) жир (11,0) мінеральні речовини і вітаміни. Поряд з курятиною та телятиною воно відноситься до так званого білого м'яса, проте в ньому порівняно мало важкозасвоєваних колагену і еластину.

У білку кролятини виявлено 19 амінокислот, включаючи всі незамінні, сепел них найбільше – лізин - 10,43% метіонін і триптофан - відповідно 2,37 і 1,55%. Вік тварини не впливає на вміст амінокислот. Важливим є те, що теплова обробка не змінює якісного складу амінокислот, а впливає тільки на їх кількість.

Мінеральні речовини м'язової тканини складають 1-1,5%. За мінеральним і вітамінним складом кролятина перевершує всі інші види м'яса. У ній багато заліза (майже в два рази більше, ніж у свинині), фосфору (220 мг в 100 г), магнію (25 мг в 100 г) і кобальту, значний вміст міді, калію, марганцю, фтору, цинку.

За вмістом вітамінів м'ясо кролів переважає м'ясо свиней. У ньому багато вітаміну РР - нікотинаміл, С - аскорбінової кислоти, В<sub>6</sub> - піридоксин, В<sub>12</sub> - кобаламін і, внаслідок цього кролятина незамінна в дієтичному харчуванні.

У порівнянні з жиром інших вилів тварин, кролячий – легкозасвоєваний біологічно більш цінний, тому що багатий поліненасиченими жирними кислотами, зокрема - арахідоною. Вважається, що кролячий жир цілющий, його здавна використовували як лікувальний засіб (при бронхіті, шкірних захворюваннях).

В якості функціональних інгредієнтів в технології м'ясних продуктів на принципах харчової комбінаторики часто використовується рослинна сировина. Вона розглядається як джерело таких незамінних компонентів, як харчові волокна, вітаміни, макро- і мікроелементи, унікальних за своїм складом та властивостями вуглеводів, фітонцидів та інших біологічно активних речовин. Метою досліджень було розроблення функціональних продуктів, а саме м'ясо-рослинних напівфабрикатів на основі м'яса кролів з використанням харчових волокон із гарбуза, моркви, бамбука.

Гарбуз за вмістом біологічно активних речовин перевершує багато інших овочів. В ньому є β-каротин, вітаміни Е, К, С, групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, РР), мінеральні речовини, у тому числі калій, кальцій, залізо. Пектинові речовини, що містяться в м'якоті гарбуза у великій кількості, сприяють виведенню з організму токсичних екзогенних і ендогенних речовин і холестерину. Вони адсорбують і видаляють з організму солі важких металів, радіоактивні елементи, ксенобіотики, що особливо важливо в сучасних екологічно несприятливих умовах. Гарбуз, через відсутність вираженого запаху практично не спотворює аромат м'ясних продуктів. Включення м'якоті гарбуза в рецептуру м'ясо-рослинних напівфабрикатів на основі м'яса кролів істотно знижує енергетичну цінність продукту, збагачує його β-каротином, комплексом вітамінів і мікроелементів, а також пектиновими речовинами.

**Висновки.** Внаховлюючи високу біологічну цінність, кролятину рекомендують включати в паїони при лікувальному харчуванні. На думку дієтологів, регулярне вживання кролячого м'яса сприяє нормалізації жирового обміну, оптимізації балансу поживних речовин. Використання харчових волокон із гарбуза дозволяє рекомендувати м'ясо-рослинні напівфабрикати у харчуванні дітей, літніх людей та хворих з патологією шлунково-кишкового тракту.

### Література

1. Електронний ресурс: Полезные свойства мяса кролика. Режим доступу: <http://edaplus.info/produce/rabbit.html>
2. Ключникова О.В., Кожевникова Н.П., Слободяник В.С., Сухарева И.А., Соколов А.В. Функціональні продукти на основі м'яса кролика. Materials of Conference Advances in Current Natural Sciences №6, 2012. – с. 134.

## 19. Користь і переваги колагенових білків в системі харчування

Манефа Полумбрик, Марія Циганкова

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Ринок харчових добавок та технологічних допоміжних засобів є одним з найбільш розвинутих, про що свідчить постійне розширення переліку компонентів, що пропонуються. Застосування добавок виправдано, так як дає можливість покращити зовнішній вигляд продукції, поліпшити властивості застосовуваної сировини та задовольнити зростаючі вимоги споживачів до якості виробів.

**Матеріали і методи.** Подібно соєвим, білки з колагеновмісної сировини можуть бути використані в сухому вигляді, у вигляді білково-жирової емульсії (БЖЕ) з додаванням яловичої шкурки. Відмінною властивістю є можливість гідратації при приготуванні БЖЕ з використанням гарячої води або гарячого сировини, що пояснюється здатністю колагену не піддаватися термічній денатурації. Гарячий спосіб дозволяє збільшити рівень гідратації білка та підвищити міцність і стабільність утворених гелів або емульсій, що вигідно відрізняє тваринні білки від рослинних.

**Результати.** Поживна цінність тваринного білка істотно вище рослинного. Відомо також, що їх перетравлюваність становить 78-90 %, тоді як рослинних – лише 54-75 %. Колагенові білки мають більш високу харчову цінність порівняно з рослинним білком. Сполучнотканинні білки, в тому числі колаген, за фізіологічним ефектом відносяться в даний час до аналогів харчових волокон, які мають цитопротекторну активність та чинять нормалізуючий вплив на мікробіоценоз кишечника. Вони запобігають дистрофічним змінам епітелію і проникності клітинного бар'єру слизової оболонки кишечника людини, що знижує ступінь проникнення бактерій, токсинів і різних полімерних залишків з алергічною дією. Встановлено, що колагенові білки покращують моторику кишечника, а продукти його розпаду, що утворюються при термообробці, стимулюють секреторну функцію організму, що підвищує біологічну цінність продукту за рахунок максимального засвоєння компонентів.

Комбінування колагеновмісних білків з м'язовими, надлишковими по більшості незамінних амінокислот, дозволяє поліпшити амінокислотний склад комбінованих м'ясопродуктів, до складу яких введені ці білки, і підвищити їх харчову якість. Тому білок колагену можна розглядати і як білковий наповнювач, і як білковий збагачувач.

**Висновки.** Тваринні білки відрізняються нейтральним смаком і запахом, що дозволяє використовувати їх при виготовленні усіх груп м'ясопродуктів без впливу на смако-ароматичні властивості, не містять генетично-модифікованих добавок, що підвищує довіру до них виробників і споживачів продукції. Це сприяє постійному розширенню ринку тваринних білків і дедалі більшій популярності їх серед виробників. Вони не містять антиживильних факторів, які знижують біологічну цінність продукту. Крім того колагенові білки мають високі функціонально-технологічними властивості і органолептичні характеристики, характерні для м'яса.

### Література

1. Терещенко В.П. Харчова хімія. Частина 1. Хімія харчової сировини. - Калінінград: Видавництво ФГТУ ВПО КДТУ, 2004.

2. Хімія пици. Книга 1: Белки: структура, функции, роль в питании [Текст]/И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко и др. В 2 кн. Кн. 1. - М.: Колос, 2000.-384 с.

## 20. Використання ферментних препаратів у технології м'ясопродуктів

Сніжана Вишнівенко, Катерина Віхоть

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** В останні роки спостерігається чітка тенденція пошуку, розробки та використання нових методів обробки харчової сировини. Використання ферментних препаратів надає широкі можливості для вдосконалення технологічних процесів, скорочення тривалості виробництва та підвищення якості продукції.

**Матеріали та методи.** Досвід практичного використання ферментів для обробки м'ясної сировини свідчить про те, що цей метод дозволяє забезпечити раціональне використання м'ясних ресурсів, інтенсифікувати виробництво продуктів, підвищити їх якість і збільшити вихід готової продукції.

**Результати та обговорення.** Застосування ферментних препаратів у процесі переробки м'яса дозволяє значно прискорити ряд біохімічних реакцій та відкриває цікаві перспективи модифікації та інтенсифікації процесів переробки, прискорюючи пом'якшення та збільшуючи ніжність тканин. Ферментні препарати, які застосовуються для покращення якості м'яса, повинні мати такі властивості: викликати зміни сполучної тканини (розщеплювати мукопротеїдний комплекс, сприяючи зменшенню стійкості сполучної тканини до нагрівання, стимулювати гідроліз колагену та еластину); мати більш високий температурний оптимум дії, зберігаючи здатність змінювати тканину при тепловій обробці; діяти у слабкокислому чи нейтральному середовищі з максимальною активністю; бути безпечними для людини. Існує кілька способів обробляння м'ясної сировини ферментними препаратами: аерозольний, ін'єктування та поверхнева обробка.

Серед протеолітичних ферментів, які виділяють з рослинної сировини, найбільше розповсюдження отримали бромелін з ананасів, фіцин з інжиру, папаїн з динного дерева. Папаїн каталізує гідроліз амідів, пептидів, білків та складних ефірів основних амінокислот, є активним як у кислотних, так і в нейтральних та лужних середовищах. Оптимальний діапазон дії знаходиться при рН від 5,0 до 8,0. Зберігає свою активність у широкому температурному діапазоні – від 50°C до 60°C. Бромелін та фіцин здатні впливати на структуру м'язової та сполучної тканин, прискорюючи процеси дозрівання м'яса. Крім того, вони діють на внутрішньоклітинні білки м'язових волокон, у тому числі на актоміозин. Протеїназа з плодів ананасу має оптимум дії при рН від 6,0 до 7,0, термостабільна, володіє високою колагеназною та еластазною активністю. Фіцин має оптимум дії при рН 7,0 та температури від 60°C до 65°C. За нижчих температур проявляє сильний гідролітичний вплив на м'язову тканину, розщеплює денатуровані еластин і колаген.

Найбільш дешевим і доступним джерелом протеолітичних ферментів є різні види мікроорганізмів: бактерії, актиноміцети, водорості, дріжджі та мікроскопічні гриби. Протеолітичні ферменти мікробного походження діють в основному на білки м'язової тканини. Разом з цим відомі деякі протеази, які володіють комплексною дією та проявляють активність також до колагену та еластину.

**Висновки.** Характер мікроструктурних змін м'ясної сировини при використанні ферментних препаратів суттєво не змінюється, відбувається лише прискорення розвитку та інтенсивніше вираження цих змін, що передбачає отримання продуктів високої якості у короткі терміни.

## 21 .Впровадження технологій м'ясних продуктів для спеціального харчування

Людмила Пешук, Олег Галенко, Христина Липка, Деркач Анна  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** За даними ВООЗ, порушення харчування викликають 60% всіх захворювань людства, а серед осіб старше 65 років близько 75% мають ті чи інші порушення в характері харчування.

**Матеріали і методи.** Під час виконання роботи використано експериментальні методи досліджень в середовищі *in vitro* (штучний шлунок) та *in vivo* (на білих щурах), а також проведено клінічні дослідження біодоступності мікронутрієнтів за участю людей похилого віку в клініці ДУ Інституту геронтології ім. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України.

**Результати.** Процес старіння супроводжується змінами в організмі, які впливають на процеси сприйняття та засвоєння їжі, а також у вигляді фізіологічної потреби в харчових речовинах і енергії. До таких змін відносяться: зниження смаку та нюху; зміни зубної аркади (втрата зубів і неякісні зубні протези); запальні процеси в слизовій оболонці ротової порожнини; зниження секреції слини; сухість у роті і зниження смакових відчуттів, що викликаються ліками; зниження секреції соляної кислоти в шлунку, що впливають на всмоктування кальцію, вітаміну В12; зниження функції нирок, що впливає на екскрецію ліків та підтримання нормального водно-сольового обміну та ін.

Тому основними принципами харчування практично здорових літніх і старих людей є сувора відповідність енергоцінності харчового раціону фактичним енерговитратами; антисклеротична спрямованість харчування; різноманітність продуктів для забезпечення оптимального та збалансованого вмісту в раціоні всіх необхідних організму елементів; використання продуктів і страв, що володіють досить легкою перетравлюваністю, в поєднанні з продуктами, помірно стимулюючими секреторну і рухову функції органів травлення; індивідуалізація харчування з урахуванням обміну речовин і стану окремих органів і систем.

Крім того важливо забезпечити оптимальну пропорцію між тваринами і рослинними білками в раціоні (1: 1). Асортимент же спеціальних продуктів для такої величезної соціально-вікової групи як люди похилого віку, престарілі та довгожителі, обмежений і взагалі м'ясопереробними підприємствами не випускаються в Україні. У зв'язку з цим розробка рецептур і технологій м'ясних геродієтичних продуктів є досить актуальною проблемою. Відповідно до цього, на кафедрі технології м'яса і м'ясних продуктів розроблено широкий ряд фортифікованих м'ясопродуктів для харчування людей похилого віку, які збалансовані за мікронутрієнтним складом.

Під час клінічних досліджень розробок встановлено, що пацієнти добре переносять прийом м'ясопродуктів, не спостерігалось побічних явищ чи погіршення клінічної симптоматики. У 80% обстежених розроблені продукти є ефективним та безпечним джерелом кальцію в раціоні людей похилого віку.

**Висновки:**

1. На основі аналізу літературних даних і патентних джерел, узагальнено і проведено формалізацію вимог до продуктів і раціонів людей похилого віку, вибрано за складом м'ясну сировину.

2. Розроблено збалансовані м'ясопродукти, які по метаболічній адекватності відповідають вимогам, що висуваються до геродієтичних продуктів.

## 22. Розширення асортименту м'ясо-рослинних консервів

Марія Бойченко, Анна Анісімова, Ігор Страшинський  
*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Певну частку в харчуванні населення займають консерви, що відрізняються зручністю в приготуванні і транспортуванні, мають високу енергетичну цінність та тривалий термін зберігання. Для організму людини м'ясо-рослинні консерви є важливим джерелом жиру і білкових речовин.

**Матеріали та методи.** На даний час великого значення набуває використання рослинних добавок у м'ясних продуктах, які містять в собі велику кількість поживних речовин, вітамінів, мінеральних речовин та харчових волокон, які впливають на процес травлення.

**Результати та обговорення.** У зв'язку із тенденцією зниження рівня життя населення ряду країн, а також зі значним дефіцитом білкових продуктів харчування виникає необхідність в розробці і створенні на основі сучасних технологій якісно нових продуктів харчування на рослинній основі, які б відрізнялися не тільки харчовими властивостями і стабільністю при зберіганні, але і доступністю всім верствам населення.

На сучасному етапі розвитку економіки в нашій країні все більш актуальною стає необхідність реалізації питань, спрямованих на підвищення ефективності виробництва, з одночасним раціональним використанням сировинних ресурсів і поліпшенням якості м'ясопродуктів. Технологія м'ясних виробів в даний час виходить на якісно новий рівень на основі моделювання вихідних властивостей сировини, з метою виготовлення м'ясопродуктів, біологічна і харчова цінність яких найбільшою мірою відповідає потребам організму. Розширення асортименту таких виробів можна досягти створенням рецептур і технологій комбінованих продуктів на м'ясній основі. Пріоритетним напрямком науки є вдосконалення технології збагачення харчових продуктів макро- і мікронутрієнтами, та виробництво продукції з використанням нетрадиційних джерел сировини.

Білки гречаних і рисових круп переважно повноцінні, проте вони не збалансовані за вмістом лімітованих амінокислот (триптофану, лізину і метіоніну). Білки пшона і кукурудзяних круп за амінокислотним складом поступаються білкам гречаних та рисових. Бобові, зокрема горох, квасоля, соя, містять понад 20 % білка і значну кількість вуглеводів. При додаванні до консервів бобових готовий продукт збагачується рослинними білками, вуглеводами та мінеральними речовинами, що важливо при створенні продуктів збалансованого харчування. Макарони і макаронні вироби (вермішель, ріжки та ін.) використовують при виготовленні консервованих перших і других страв.

Для зниження калорійності і підвищення біологічної цінності м'ясні консерви доцільно збагачувати добавками рослинної сировини, до складу якої входить значна кількість біологічно активних речовин здатних підвищити фізіологічні функції організму людини і внести вклад в профілактику найбільш розповсюджених захворювань, таких як ожиріння, патологія серцево-судинної системи, новоутворення, алергія тощо.

**Висновки.** Використання різноманітних білоквмісних наповнювачів у виробництві м'ясо-рослинних консервів потребує не тільки врахування їх технологічної спрямованості, харчової і біологічної цінності, нормативних обмежень по використанню, а й загальної мікробіологічної стабільності даної сировини.

### 23. Білково-жирові емульсії як альтернатива сої в м'ясопродуктах

Манефа Полумбрик, Василь Пасічний, Роман Давиди

1 - Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 - ТОВ «Прилуцькій завод «Білкозин», Прилуки, Україна

**Вступ.** Для сучасного здорового способу життя дуже важливим є надходження в організм людини корисних і незамінних компонентів їжі, серед яких важливе місце займає білок. Забезпечення населення країни харчовими продуктами, які є основними джерелами білкового харчування, здійснює саме м'ясна промисловість. Підприємства м'ясної промисловості в умовах дефіциту вітчизняної м'ясної сировини, проводять роботу, спрямовану на розширення асортименту ковбасних виробів високої якості і доступних за ціною.

**Матеріали і методи.** Дефіцит харчового білка можна мінімізувати за рахунок збільшення рівня використання вторинних білковмісних ресурсів в м'ясній галузі та залучення у виробництво м'ясних виробів ізольованих білків. Тобто комбінування м'яса і білкових інгредієнтів, що володіють високою харчовою цінністю і заданими функціонально-технологічними властивостями.

**Результати.** Проведено дослідження по визначенню впливу білково-жирових емульсій на основі колагенового білка «Білкозин» на функціонально-технологічні та фізико-хімічні і, в кінцевому підсумку, на якісні показники готових виробів. Функціональні тваринні білки володіють, як правило, нейтральним запахом і смаком, що вигідно відрізняє їх від соєвих білків. Виключається необхідність використання модифікаторів смаку для нейтралізації характерного бобового запаху, викликаного окисленням ліпідів під впливом ліпоксигенази.

Вологоутримуюча здатність тваринних білків так само, як і соєвих, різко зростає при термічній обробці вище температури денатурації основних білкових компонентів. При нагріванні відбувається порушення водневих зв'язків всередині пептидних ланцюгів колагену. Зміна в структурі тропоколагену супроводжується її розпушенням, підвищенням гідратації і збільшенням доступності протеолізу.

Це ж відбувається у випадку приготування білково-жирових емульсій, а також емульсій з використанням функціональних тваринних білків, жиру і яловичої шкірки. При цьому білкова цінність продукції, як показали дослідження, лише в незначній мірі залежать від теплової обробки гелю або емульсії, якщо температура води не перевищує 95°C. Біологічна цінність варених ковбасних виробів, що містили 10-20% білково-жирової емульсії з внесенням яловичого колагенового білка за критеріями, що відображають баланс азоту в організмі (коефіцієнт ефективності білка, чиста утилізація білка) не відрізнялися від біологічної цінності контрольних зразків.

**Висновки.** На основі експериментальних даних розроблено функціонально-технологічних суміші, які регулюють емульгуючу та селеутуючу властивості білково-жирових емульсій на основі рослинних жирів підвищеної біологічної цінності. Це дає можливість підвищити ступінь використання ресурсів білка в цілому, збільшити обсяги виготовлення продукції, забезпечувати високу якість м'ясопродуктів, гарантувати економічні переваги.

#### Література

1. Лисицын А.Б. Основные направления развития мировой науки о мясе / А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха//Мясная индустрия. -2001. - № 12. – С. 6-11.
2. Марташов Д.П. Функциональные свойства препаратов животных белков / Д.П. Марташов, А.И. Жаринов// Все о мясе. - 2002. - № 2. - С. 14- 16.

## 24. Моделювання складу січених напівфабрикатів із зниженою криоскопічною температурою

Олексій Скачко, Юлія Николайчук, Анастасія Голуб

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** У процесі заморожування і холодоильного зберігання в м'ясній сировині відбувається кристалотворення що супроводжується руйнуванням пилісності м'язових волокон окиснюванням і поспалом живів і білків знебавленням м'яса і втпатами м'ясного соку при поальпоному термічному обробленні. Механізм дії харчових добавок, що володіють властивостями кріопротекторів, пов'язаний зі зменшенням кількості центрів кристалізації, що особливо важливо для м'ясопродуктів тривалого зберігання за температури нижче мінус 18 °С.

**Матеріали та методи.** В якості основної сировини, для виготовлення січених напівфабрикатів, використовували яловичину 2 сорту та свинину напівжирну. Як допоміжну сировину, було досліджено крохмаль з модифікованої воскової кукурудзи з високим вмістом амілопектину марки FIRMTEKS компанії National Starch США та карагенан Eurogel 1213 виробництва компанії Eurogum AG Данія;

Модельні фарші отримували шляхом подрібнення яловичини та свинини напівжирної в охолоджену стані. Вміст модифікованих крохмалів в модельних фаршах змінювали дискретно у діапазонах від 1 до 7 %, вміст карагенану від 0,2 до 0,4 % до маси основної сировини. Суміш ретельно перемішували до рівномірного розподілу компонентів у фаршевих системах. Одержані зразки фаршів підлягли заморожуванню за  $t = -18 \pm 2$  °С, зберігання у продовж 30 діб та подальшому розморожуванню при  $t = 18 \pm 2$  °С.

**Результати та обговорення.** Кріопротектори, що використовуються натеper у харчовій промисловості не здатні зв'язувати воду, їх дія полягає в здатності проникати в середину клітин і перешкоджати формуванню кристалів льоду шляхом формування водневих зв'язків з молекулами води у клітинах, що стабілізують їх структуру. Вони самі заміщують воду, що перешкоджає кріодеструкції макромолекул, і зв'язують деяку кількість вільної води, що скорочує дегідратацію клітин перед заморожуванням і тому є не достатньо ефективними для м'ясних систем, що вміщують значну кількість вологи. Враховуючи те, що вміст вологи для свинини жирної складає понад 50 %, а для яловичини до 78 %, а як відомо, високий вологовміст є основним руйнівним фактором при кріоконсервуванні січених напівфабрикатів, були проведені дослідження направлени на вивчення функціонально-технологічних властивостей крохмалю марки ULTRA TEKS та карагенану Eurogel 1213.

В якості контрольних зразків використовували січені напівфабрикати виготовлені відповідно до діючої нормативної документації за ДСТУ 4437:2005. Вихід зразків після розморожування в залежності від вмісту модифікованих крохмалів та карагенану склав 95,31... 97,14 %, тоді як у контрольному зразку 87,16 %.

Вологов'язувальна здатність модельних фаршів після розморожування, збільшилася у зразках з вмістом крохмалю 5 % – 7 %, що на 6,84 ...7,42 % більше, у порівнянні з контрольними зразками. Майже однакове значення ВЗЗ зразків із 5 % та 7 % модифікованих крохмалів свідчить про недоцільність введення в модельні фарші більше ніж 5 % крохмалю. Найбільші втрати при розморожуванні виявилися у контрольних зразках. Вихід термооброблених зразків, відносно початкової маси з вмістом модифікованих крохмалів в кількості 5 % та карагенану 0,35 % на 8,15.. 9,98 % більший порівняно з контрольними.

Враховуючи те, що реакційна здатність ферментів в системі кріопротектор–білок–вода при низькотемпературному зберіганні м'ясних напівфабрикатів залежить від стану води в системі, було досліджено показник активності води ( $a_w$ ) дослідних зразків термооброблених напівфабрикатів. Проведеними дослідженнями були визначені граничні значення показника  $a_w$  в контрольних та розроблених зразках січених напівфабрикатів за допомогою портативного швидкісного приладу моделі AQUAlab серії 3TE з точністю вимірювання до  $\pm 0,003$  – згідно вимог ДСТУ: ISO 21807.

Значення показник  $a_w$  визначали шляхом вимірювання тиску насиченої пари над поверхню дослідного зразка, до тиску пари над чистою водою при тій же температурі. Результати досліджень свідчать про лінійний характер зниження  $a_w$  при збільшенні концентрації суміші модифікованих крохмалів та карагенану від 0,931 до 0,907.

Результатами проведених досліджень дозволили обґрунтувати раціональну кількість вмісту крохмалю марки FIRMTEKS та карагенану Eurogel 1213 у модельних фаршевих системах для зниження криоскопічної температури ( $t_{кр}$ ). В залежності від складу дослідних зразків січених напівфабрикатів криоскопічна температура коливалася від  $-1,5$  °С до  $-3,6$  °С, тоді як для контрольних, вона становила  $-1,3$  °С. Це можна пояснити тим, що високомолекулярні речовини, такі як крохмаль та карагенан, не здатні проникати через цитоплазматичну мембрану і перешкоджати осмотичним перепадам при заморожуванні і зростанню кристалів позаклітинного льоду. Ймовірно також, що непроникаючі кріопротектори знижують швидкість зростання кристалів та захищають клітини від осмотичних перепадів.

**Висновки.** На підставі результатів проведених досліджень встановлено, що крохмаль холодного набухання у кількості 5 % у поєднанні з карагенанами у кількості 0,35 % до маси м'ясної сировини, доцільно використовувати при виготовленні січених напівфабрикатів за декількома причинами: вони діють у січених виробках з м'яса як влагозв'язувальні агенти і текстурати, полегшують проведення технологічних операцій з м'ясною сировиною, сприяють формуванню січених напівфабрикатів та утримують воду у зв'язаному стані упродовж всього технологічного циклу.

## 25. Перспективи виробництва комбінованих напівфабрикатів з м'яса птиці

Шведюк Дмитро, Дарина Піскун, Світлана Чорна  
*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Внаслідок розвитку птахівництва в Україні та розширенню ринку напівфабрикатів важливим є аналіз та розробка технологій виробництва комбінованих напівфабрикатів з м'яса птиці.

**Матеріали та методи.** У ході дослідження використані загальнонаукові методи. Зокрема метод аналізу та синтезу та прогнозування. В якості джерел інформації було обрано праці вітчизняних та іноземних науковців, а також статті опубліковані у тематичних вітчизняних та іноземних виданнях.

**Результати та обговорення.** Птахівництво є однією з галузей аграрного виробництва, яка останнім часом найбільш інтенсивно та динамічно розвивається та дає можливість в короткі терміни значно збільшити постачання м'ясної сировини споживачеві. Більше 85 % білкових речовин м'язової тканини птиці відноситься до повноцінних [1]. Вони містять всі незамінні амінокислоти. Жир м'яса птиці має більше ненасичених жирних кислот, які не синтезуються організмом в достатній кількості, проте грають важливу роль в харчуванні людини. У ньому мало холестерину. З точки зору фізіології харчування м'ясо птиці є дуже важливим джерелом білка в раціоні як здорових, так і хворих людей. За кількістю ненасичених жирних кислот і низькому рівню насиченого жиру м'ясо птахів стоїть попереду свинини та яловичини з дієтичної точки зору [2]. Саме тому темпи зростання споживання м'яса птиці в розвинених країнах вищий, ніж для інших типів м'яса [3]. Сьогодні м'ясо птиці за споживанням на душу населення в більшості країн світу стоїть на другій сходинці після свинини і, можливо, в найближчому майбутньому воно займе перший рядок. М'ясо птиці поживне і легко засвоюється (на 93 %). Воно містить білки (15-22 %), жири (5-39 %), мінеральні солі, екстрактивні речовини, а також вітаміни А, D, РР, групи В. Згідно даних Державної Служби Статистики України станом на 1.01.2016 поголів'я птиці становило 209973,5 тис. голів, тоді як ще 1.02.2015 цей показник становив 206633,6 тис. голів [4]. Враховуючи також потребу населення у доступних джерелах біологічно-активних речовин, перспективним є додавання у рецептуру напівфабрикатів з м'яса птиці рослинної складової. Напівфабрикат посичений з м'яса птиці м'ясний – напівфабрикат, виготовлений з подрібнених м'ясних компонентів (подрібнених м'ясних і подрібнених не м'ясних компонентів) з додаванням або без додавання кухонної солі, прянощів і харчових добавок, призначений до вживання після теплової обробки [5]. Такий вид продукції дозволяє зменшити собівартість виробництва, та, при цьому, збільшити засвоюваність корисних речовин як рослинної, так і м'ясної складової рецептури за рахунок їх поєднання.

**Висновки.** З огляду на активний розвиток птахівництва в Україні, перспективним є виробництво комбінованих напівфабрикатів з м'яса птиці. Це дозволить раціонально використовувати продукцію птахівництва та забезпечити споживача доступним джерелом необхідних нутрієнтів.

### Література

1. Бірта Г. О., Бургу Ю. Г. Товарознавство м'яса. Навчальний посібник – К.: Центр учбової літератури, 2011. – С.125-128.
2. Аналіз ринку м'яса птиці в Україні / М. Бублик, С. Катеринець // Економічний аналіз. – 2012. - № 10. - Ч. 1.
3. Товарознавство. Продовольчі товари: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів освіти 1 та 2 рівнів акредитації / О.Г. Бровко, О.В. Булгакова, Г.С. Гордієнко, В.В. Дятлов, А.А. Квасников, А.П. Козлов, О.В. Кудінова, Н.Т. Лазарева, Г.О. Ліхоніна, Л.П. Ляховченко, В.Д. Малигіна, І.І. Медведкова, Л.В. Молоканова, Л.В. Породіна, В.П. Ракова, О.А. Ракша-Слюсарєва, Е.О. Темнохуд. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. – С. 509-512.
4. Ukrstat.org - публікація документів Державної Служби Статистики України [Електронний ресурс] [ukrstat.org/uk/operativ/operativ2015/sg/ph/ph\\_u/ph2015.html](http://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2015/sg/ph/ph_u/ph2015.html)



## 26. Technological parameters of meat split semii enriched with lupinus flour and elecampane

Maria Paska, Olga Masliychuk

*Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology by S.Z. Gzhytsky,  
Lviv, Ukraine*

**Introduction.** One of the urgent tasks facing the global science, is to improve the food and biological value of food by enriching them with functional components. So the research objective is to study the improvement of production technology of meat split semi-functional additives, such as root of elecampane and lupin flour.

**Materials and methods.** The object of the research is advanced technology meat semis split functionality. The subject of research is the lupin flour as protein enrichment derived from lupine grain, sort of "Nutritional" grown in "NAAS Institute of Agriculture" and drug-industrial raw materials - elecampane root. Controlling factor of semis is serving GOST R 52675-2006. Physico-chemical, structural, mechanical and organoleptic indicators of quality of raw materials, chemical composition and safety parameters determined by generally accepted methods. The optimal number of lupin flour and elecampane is defined by functional and calculation methods; quality of developed and improved chops conducted organoleptic and physico-chemical methods; organoleptic and analytical methods determined the best products.

**Results.** Research of consumer characteristics of lupin flour, and identified protein in number - 38.6%, ash - 4.3% Moisture - 8.7% fiber - 3.9% fat - 7,12%. Analyzed literature sources on the use of elecampane in developments of foreign and domestic scientists. Found that high elecampane contains inulin up to 44%. Proved that elecampane prevents cancer cells, helps to restore metabolic processes, tidal forces, vitality, return of youth and health. Developed meat semi split reciepes: sample placed №1 composed of 5% lupin flour substitute raw meat, and 0.5 g powdered with root of elecampane as medical and industrial raw materials; sample №2 - contained 10% of lupin flour and 0.5 g of elecampane, and a sample containing №3 - 15% of lupin flour and 0,5h. elecampane. Organoleptic analysis of chops functional improvement received the highest marks product №2 with lupin flour amount of 10% substitution of raw meat and powdered root of elecampane with 0.5 g. Further studies are planned.

**Conclusions.** Therefore the introduction of technology of meat split semis with elecampane root and lupin flour improves the organoleptic assessment of food and reaches health effect, so it is recommended to provide this new raw material as dietary supplements to functional foods to address the protein deficit and a full preventive nutrition .

## 27. Використання білкових компонентів у рецептурах м'ясних продуктів

Марина Слободянюк, Вікторія Возна

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** У зв'язку з забрудненням навколишнього середовища, питання забезпечення організму продуктами зі збалансованим білковим складом залишається актуальним.

**Матеріали та методи.** В процесі досліджень вивчали зміни органолептичних та фізико-хімічних показників розроблених м'ясних паштетів з використанням білкових компонентів (борошна з сочевиці та альбумінної маси).

**Результати обговорення.** При розробці рецептур паштетів, часткову заміну м'ясної сировини здійснено за рахунок використання альбумінної маси та борошна з сочевиці. Підбір компонентів в складі рецептур був обґрунтований наступними критеріями:

- альбумінна маса – це біологічно повноцінний продукт отриманий шляхом концентрування сироваткових білків;
- борошно з сочевиці – рослинний продукт, що має великий вміст білку (27-36%), клітковини (3,6-4,5%) та мінеральних речовин.

Аналіз літературних даних, які характеризують загальний хімічний та амінокислотний склад м'яса птиці, альбумінної маси та борошна з сочевиці, свідчить про високі потенційні можливості їх використання при раціональному комбінуванні сировини для створення рецептур м'ясопродуктів.

Серед ряду технологічних факторів, що зумовлюють якість м'ясних паштетів, важливе значення мають функціонально-технологічні властивості, оскільки вони впливають на вихід готових виробів та їх зовнішній вигляд.

Внесення в рецептуру гідратованого борошна з сочевиці в кількості 5-7 % позитивно впливає на органолептичні показники продукту: покращується консистенція та смак готових виробів.

Альбумін містить не менше 70% повноцінного тваринного білка, відрізняється від аналогічних продуктів високим ступенем очищення і хорошими органолептичними характеристиками. Альбумінна маса надає стабільність системі, добре зв'язує і утримує вологу та сприяє створенню ніжної консистенції продукту.

Внесення в рецептуру 6-8% альбумінної маси позитивно впливає на органолептичні та реологічні показники готового продукту: щільність, зменшення відділення вологи і збільшення виходу готової продукції.

**Висновки.** Аналіз хімічного складу та функціонально-технологічних характеристик борошна з сочевиці та альбумінної маси дозволив обґрунтувати доцільність їх сумісного використання в технології виготовлення м'ясних паштетів.

**9.2.**

## **Technology of meat and dairy**

**Chairperson – professor Galyna Polishchuk  
Secretary – Alla Tymchuk**

**9.2.**

## **Технологія молока і молочних продуктів**

**Голова – професор Галина Поліщук  
Секретар – Алла Тимчук**

# 1. Наукове обґрунтування складу нормалізаційного компонента для молоковмісних продуктів

Ігор Устименко, Галина Поліщук  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Стійкі емульсії прямого типу для застосування у складі молоковісних продуктів отримують за допомогою поверхнево-активних речовин. Для отримання таких систем особливе значення має правильний вибір емульгаторів. Відомо, що комплексне використання жиророзчинних емульгаторів і водорозчинних стабілізаторів дозволяє отримувати найбільш стійкі емульсії, тому актуальним є наукове обґрунтування технологічно доцільного співвідношення вказаних речовин у жиромісних системах.

**Матеріали і методи.** Для проведення дослідження у якості жирового компонента використовували олію соняшникову рафіновану дезодоровану. Як білкові емульгуючі агенти вивчені сухі білкові продукти: знежирене молоко, підсирна сироватка, казеїнат Na. Для отримання стійких емульсій використовували емульгатори марок: Естер П твердий; Естер Твердий (Т2); Естер П 02; Естер П 020. Емульсії отримували за допомогою лабораторної мішалки пропелерного типу. Стійкість емульсій визначали методом центрифужних пробірок, поверхневий натяг – сталагмометричним методом.

**Результати.** На першому етапі досліджень проведено порівняльний аналіз технологічної ефективності емульгаторів в кількості від 0,25 до 0,75% на прикладі систем з масовою часткою соняшnikової олії 30%. Масова частка молочно-білкових концентратів в емульсіях була задана таким чином, щоб забезпечити присутність 3% молочних білків, що відповідало: для сухого знежиреного молока - 8,17%, для сухої підсирної сироватки - 24,0%, для казеїнату натрію - 3,41%. Підтверджено синергетичний ефект, що спостерігається при комплексному застосуванні емульгаторів і молочно-білкових концентратів. Доведено, що найбільш ефективним гідрофільним стабілізатором емульсій є казеїнат натрію, а найбільшу емульгуючу здатність встановлено для олеофільних емульгаторів Естер П твердий і Естер Твердий (Т-2).

На другому етапі вивчені емульгуючі властивості найбільш ефективного емульгатора Естер Твердий (Т-2) в поєднанні з казеїнатом натрію за їх різних співвідношень. Встановлено технологічно доцільний склад комплексів «емульгатор-білок» для систем з м.ч. жиру 30%. За загального вмісту комплексу від 3,35 до 4,45 % масова частка емульгатора Т-2 становить 0,35-0,45 %, а масова частка казеїнату Na (в перерахунку на білок) – від 3 до 4 %.

Одержані «рослини вершки» були застосовані для виробництва молоковісних напоїв, у тому числі ферментованих, з масовою часткою соняшnikової олії 2,5 %. Також розроблено рецептури сметаних і сиркових продуктів та морозива з комбінованим складом сировини із заміною до 30 % молочного жиру на олію.

**Висновки.** Для отримання та стабілізації емульсії прямого типу з масовою часткою жиру 30 % рекомендовано застосовувати високоплавкі емульгатори. Підтверджено доцільність застосування синергетичних комплексів емульгатор-білок для максимальної стабілізації харчових емульсій прямого типу.

## 2. Биологический метод тестирования молока для экологически безопасных продуктов питания

Аббасбейли Гюлниса, Омарова Элза, Кязимова Ильхама,  
Магеррамова Севиндж, Гусейнов Гасансадиг  
*Азербайджанский Государственный Экономический Университет, г.Баку*

**Введение.** Для производства безопасной молочной продукции гарантированного высокого качества необходим системный подход, охватывающий все факторы формирования качества продукции и её безопасности, то есть необходимо создание на предприятии системы управления качеством: GMP и HACCP в соответствии с требованиями стандарта.

**Материалы и методы.** На основании проведенной сравнительной оценки описываемых свойств штаммов бактерий, являющихся представителями нормальной микрофлоры организма человека, способных культивироваться в молочной среде и обеспечивающих конкурентоспособность консорции, отобраны три штамма бактерий: *Bifidobacterium bifidum* 1С, *Lactobacillus acidophilus* ГПК-08 и *Escherichia coli* М-17. Основным показателем, характеризующим пригодность отобранных штаммов для биотестирования коровьего молока, являлась способность их ассоциации сквашивать стерильное обезжиренное коровье молоко. Разработанные нами варианты для оценки качества молока, предназначенного для получения кисломолочной продукции, содержат *Bifidobacterium bifidum* 1С, *Lactobacillus acidophilus* ГПК-08 и *Escherichia coli* М-17 в общем количестве  $10^7$  КОЕ/мл (вариант 1) или  $10^8$  КОЕ/мл (вариант 2) при их соотношении КОЕ 10:1:1. В качестве среды культивирования штаммов использовали широко применяемую при приготовлении жидких пробиотиков гидролизатно-молочную среду (ГМС). Инокуляты биомассы в среде культивирования вносились в количестве 5 % об. от общего объема молока. Полученную смесь инкубировали при 37°C в течение 5 ч. Содержание тест-штаммов после инкубирования смеси определяли в соответствии с рекомендациями по микробиологической диагностике дисбактериозов.

**Результаты.** Информативность биотестирования с применением разработанных вариантов тест-ассоциации оценивалась при сравнении результатов биотестирования образцов коровьего молока с результатами культивирования в данных образцах молока после их обезжиривания штаммов новой промышленно-перспективной консорции лактобацилл: *Lactobacillus acidophilus* НКЖС, *Lactobacillus acidophilus* ЖН и *Lactobacillus acidophilus* КАА. Эксперименты проводились в 5-кратной повторности. Как показывают данные, более чувствительным к качеству исследованных образцов молока был вариант 1. При этом дестабилизация варианта 1 под влиянием образца молока № 2 соответствовала возможности изменения соотношения штаммов заквасочных культур в консорции при использовании этого образца молока, так как данный образец обуславливал значительное увеличение продолжительности сквашивания одним из штаммов консорциума лактобацилл – *Lactobacillus acidophilus* ЖН.

**Выводы.** В результате проведенных исследований получена чувствительная для оценки коровьего молока микробная тест-ассоциация, содержащая штаммы *Bifidobacterium bifidum* 1С, *Lactobacillus acidophilus* ГПК-08 и *Escherichia coli* М-17 в общем количестве  $10^7$  КОЕ/мл при их соотношении в КОЕ 10:1:1. Биотестирование является перспективным способом оценки качества молочного сырья для получения экологически безопасных продуктов питания.

### 3. Дослідження впливу високоплавких емульгаторів на температуру гомогенізації молоковомісних сумішей

Ігор Устименко, Віталій Суслик

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Рослинні олії та продукти їх переробки, які застосовують у складі молоковомісних продуктів, зазвичай піддають диспергуванню у знежиреному молоці для одержання емульсій, відносно стабільних в процесі подальшого теплового і механічного оброблення. На ефективність емульгування суттєво впливає температура плавлення жирового компонента. У то же час, високоплавкі олеофільні емульгатори можуть впливати на фізичні властивості жирових компонентів. Тому доволі актуальним є дослідження впливу олеофільних емульгаторів з високою температурою плавлення на температуру гомогенізації молоковомісних сумішей, що дозволить відкорегувати технологічні режими цього процесу.

**Матеріали і методи .** Для застосування у складі молоковомісних продуктів обрано заміник молочного жиру торгової марки «Sania» 203 згідно ТУ У 15.4-33268860-009:2010 «Жири спеціального призначення. Технічні умови». Як високоплавкі емульгатори обрано похідні полігліцерину Естер П і Т-2, які мають температуру плавлення 58,5 і 56,5 °С.

Масову частку емульгаторів у складі молоковомісного продукту з масовою часткою жиру 30 % задавали в діапазоні від 0,5 до 1,5 %, що в цілому відповідає рекомендованому вмісту емульгаторів за вказаної жирності.

Грубодисперсні емульсії, одержані за допомогою мішалки пропелерного типу гомогенізували на гомогенізаторі-диспергаторі моделі 15М-8ТА «Lab Homogenizer & Sub-Micron Disperser» за двоступеневого оброблення (тиск на першому ступені 8-12 МПа, на другому 2-2,5 МПа) і температури від 50 до 80 °С.

Для порівняння ефективності гомогенізації вивчали ступінь дисперсності, поверхневий натяг, стійкість емульсій. Температуру плавлення визначали відкритим капілярним методом.

**Результати.** Встановлено суттєвий вплив високоплавких емульгаторів на температуру плавлення заміника молочного жиру. Найбільший вплив виявлено для емульгатора Естер П, що може пояснюватися найвищою температурою плавлення самого емульгатора. За початкової температури плавлення заміника молочного жиру на рівні 32,8 °С присутність 0,5 % емульгатора Естер П підвищувала температуру плавлення жирової фази до 34,49 °С, а 1,5 % - до 39,36 °С. Тому на наступному етапі наукової роботи були відкореговані режими гомогенізації молоковомісних продуктів, що містять високоплавкий емульгатор.

Встановлено, що для одержання емульсій високої якості з емульгаторами Естер П та Т-2 (стійкість – не менше 100 %, середній розмір жирових кульок – не більше 2 мкм) раціональними режимами гомогенізації є такі: температура емульсій має складати не нижче 65 °С, а тиск – у межах 9 МПа.

**Висновки.** Розроблено рекомендації щодо одержання високоенергетичного молоковомісного продукту. Аналог «рослинних вершків» може бути застосований для спеціального харчування людей з високим фізичним навантаженням – спортсменів та військовослужбовців.

#### 4. Розробка нових видів кисломолочних напоїв десертного призначення з крохмальною патокою

Тетяна Марченко, Юлія Омельчук

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** У вітчизняній кондитерській промисловості широко застосовують патоку кукурудзяну різного ступеня оцукрювання. Патока є продуктом неповного гідролізу крохмалю у вигляді сиропоподібної в'язкої рідини солодкуватого смаку. Від складу патоки залежать її властивості і сфера використання. Так, найважливішою властивістю низькооцукреної патоки є її структуруюча здатність, завдяки якій вона запобігає кристалізації цукрів в кондитерських масах. Нині патока різного ступеня оцукрювання застосовується у молочній промисловості лише у складі морозива, переважно плодово-ягідного як антикристалізатор цукру.

Для використання у складі ферментованих напоїв найперспективнішою є карамельна низькооцукрена патока, що містить 30-34 % редукувальних речовин і має доволі високу структуруючу здатність за рахунок присутності вищих цукрів. Карамельна низькооцукрена патока має ступінь солодкості 30 %, порівняно з цукром білим кристалічним, тому нарівні зі структуруючою здатністю надаватиме кисломолочним напоям доволі помірного солодкуватого смаку. Вартість патоки принаймні у 3-4 рази менша за вартість сухого знежиреного молока і у 1,2-1,3 рази менша за вартість цукру. Тому, у разі заміни сухого молока або стабілізатора та заміни цукру як підсолоджувача, можна гарантовано одержувати певний економічний ефект від впровадження технології кисломолочних напоїв з патокою.

**Матеріали і методи.** Для дослідження обрано патоку середнього та низького ступеня оцукрювання П-42 та патоку карамельну. Як кисломолочну основу використовували кефір, йогурт та ацидофільне молоко. У нормалізоване молоко з масовою часткою жиру 2,5 % вносили закваску. Патоку з вмістом сухих речовин 78 % вносили як до теплового оброблення і сквашування у молоко, так і в готовий згусток. Визначали титровану і активну кислотність, а також відносну в'язкість цих систем, порівняно з контрольним зразком без патоки.

**Результати.** На основі аналізу органолептичних показників та фізико-хімічних властивостей обґрунтовано вибір карамельної патоки для застосування у складі ферментованих молокозмісних напоїв. Патока цієї марки дає можливість одержати щільний згусток та зменшити синерезис. Рекомендований вміст крохмальної патоки у складі напоїв становить від 4 до 8 % за сухими речовинами, залежно від вмісту жиру у готовому продукті.

Доведено можливість внесення патоки до молочної основи і до процесу сквашування і у готовий кисломолочний згусток. Виявлено незначне гальмування молочнокислого процесу (до 1,5-2 год) в присутності вуглеводів різної молекулярної маси, що буде враховано у технологічних інструкціях з виробництва ферментованих напоїв різних видів.

**Висновки.** Науково доведено доцільність застосування принципово нового і дешевого виду сировини для одержання кисломолочних напоїв десертного призначення підвищеної якості.

## 5. Вплив ягідного пюре на процес коагуляції молочного білку

Тетяна Пшенична, Олена Грек, Олена Красуля  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Раціони харчування переважної більшості населення нашої країни характеризуються недостатнім вмістом багатьох біологічно активних речовин. Актуальним є розроблення технологій сиркових виробів збагачених функціональними інгредієнтами, джерелом яких є ягідна сировина, що є перспективним джерелом біологічно-активних речовин, особливо органічних кислот в легкозасвоюваній формі. Прикладом такої сировини можуть бути ягоди смородини, які у своєму складі містять вітаміни С (80,78...170 мг%), Р (319...560 мг%), групи В, моноцукри (5,1...11,6 %), органічні кислоти (1,90...3,66 %), пектинові речовини, харчові волокна, а також більше 17 макро- і мікроелементів. Метою роботи було дослідження впливу ягідного пюре на процес утворення молочно-білкового згустку і зміни органолептичних показників сиркового продукту.

**Матеріали і методи.** Отримано сирковий продукт термокислотним способом з додаванням ягід смородини. Для дослідження використовували молоко незбиране (ДСТУ 3662-97) та заморожені ягоди чорної смородини (ТУ У 15.3-32193187-001:2006). Для проведення досліджень кількість ягідного пюре варіювали від 10 до 40 % з кроком 10 %. Молоко перемішували з ягідним коагулянтном у визначених співвідношеннях та сквашували за температури 32 °С.

**Результати.** Проведені дослідження показали, що при внесенні ягідного компонента в кількості 10 і 20 %, вихід продукту, порівняно з контролем, збільшився на 5 і, відповідно, 12 %. Внесення коагулянту в кількості 30 і 40 % не дало очікуваних результатів – згусток отримали сухий, надто крихкий. Встановлено, що у дослідних зразках тривалість сквашування суміші скорочується. Мінімальний термін спостерігався у модельному зразку (вміст ягід 20 %), який становить 6,5 годин, що на 2 години менше у порівнянні з традиційним зразком. Отже, можна стверджувати, що додавання ягід смородини позитивно впливає на процес сквашування, прискорюючи утворення молочно-білкового згустку.

Встановлено вплив кількості ягідного компонента на органолептичні показники сиркового продукту. Зразок із вмістом фруктової сировини 10 % мав світло-рожевий колір, однорідний за всією масою, смак – кисломолочний, з присмаком ягід смородини, консистенція – м'яка, мастка. При додаванні ягідного компонента в кількості 20 % зразок мав бузковий колір, зерно достатньо м'якої консистенції та із надмірно вираженим кислим смаком.

**Висновки.** Встановлено, що додавання смородинового пюре до молока позитивно впливає на процес його сквашування, прискорюючи тривалість утворення згустку, а також збагачує сирковий продукт вітамінами, харчовими волокнами і мікронутрієнтами. Визначено раціональну кількість внесення ягідного коагулянту до молока – 10 %, при цьому фізико-хімічні та органолептичні властивості сиркового продукту відповідають нормативним документам.



## 6. Исследование процесса ферментативного гидролиза лактозы в различных молочных средах

Татьяна Шуляк, Наталья Гуца, Валерия Церех  
*Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь*

**Введение.** Работа посвящена исследованию процесса ферментативного гидролиза лактозы в различных молочных средах с целью создания на этой основе новых низколактозных молочных продуктов, предназначенных для питания людей с непереносимостью лактозы, а также для массового питания.

**Материалы и методы.** В качестве молочных сред использовалось вторичное молочное сырье (обезжиренное молоко, пахта, молочная сыворотка, и их смеси в различных соотношениях). В работе использовали как творожную сыворотку, так и сыворотку, полученную в результате термокислотной коагуляции белков молока. Для определения остаточной лактозы в молочных средах и степени гидролиза лактозы применяли разработанный нами модифицированный йодометрический метод [1]. Титруемую кислотность определяли титриметрическим методом по ГОСТ 3624, активную кислотность (величину рН) измеряли на рН-метре 222.2.

**Результаты.** Исследовали степень гидролиза лактозы в молочных средах в зависимости от температуры, дозы ферментного препарата, рН среды. Температуру варьировали в диапазоне от 5 до 45 °С, дозу ферментного препарата – от 0,1 до 0,5%, рН среды – от 5,5 до 6,8. Кислотность молочных сред (титруемую и активную) изменяли за счет добавления к обезжиренному молоку или пахте творожной сыворотки. Для гидролиза лактозы применяли ферментный препарат дрожжевой  $\beta$ -галактозидазы нового поколения «Maxilact LGi 5000», который уникален по сравнению с аналогичными ферментами отсутствием побочных инвертазной и арилсульфатазной активностей. Как известно, инвертаза изменяет состав сахаров в молочных продуктах с добавленным сахаром за счет конверсии сахарозы и образования глюкозы и фруктозы, а арилсульфатаза приводит к появлению посторонних нот во вкусе за счет гидролиза с-крезола, содержащегося в молоке. В зависимости от температуры, рН среды и дозы ферментного препарата устанавливали продолжительность ферментации, которая позволяет получить степень гидролиза лактозы на уровне 70–80%. Полученные экспериментальные данные статистически обработаны с расчетом величины достоверности аппроксимации  $R^2$ . Расчетное значение величины аппроксимации во всех случаях находится в диапазоне от 0,9 до 1,0, что говорит о достоверности полученных данных.

Рассчитывали относительную сладость гидролизованных молочных сред, а также оценивали их органолептические показатели. Для получения низколактозных молочных продуктов отобраны молочные среды, имеющие более высокие органолептические показатели.

**Выводы.** Установлены рациональные параметры гидролиза лактозы (температура, рН среды, доза фермента, продолжительность ферментации) под действием ферментного препарата «Maxilact LGi 5000» в молочных средах, состоящих из различных видов вторичного молочного сырья и их смесей.

### Литература.

1 Шуляк Т.Л. Определение лактозы в гидролизованных молочных смесях модифицированным йодометрическим методом / Т.Л. Шуляк, М.А. Глушаков // Вестник МГУП. – 2014. – № 2(17) – С. 46–50.

## 7. Коагуляція молочних білків ягідною сировиною

Олена Христунова, Олена Грек

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Сучасні екологічні умови, необхідність в покращенні структури харчування населення вимагають суттєвого підвищення якості та смакових характеристик продуктів. Важливим напрямком є збагачення їх вітамінами, харчовими волокнами, мінеральними речовинами.

Крім того актуальним є розширення випуску білкової продукції за інтенсивними технологіями. Заслугує на увагу термокислотний спосіб коагуляції молока, який в порівнянні з кислотним дозволяє більш ефективно використовувати сироваткові білки молочної сировини, підвищуючи біологічну цінність виробленої продукції. Найбільш оптимальну композицію за складом забезпечує поєднання молочної і рослинної сировини.

Використання ягід журавлини, що мають вітаміни С, РР, К, Е та В групи, органічні, пектинові, мікро- та макроелементи та інше - є доцільним в молочних продуктах.

Перспективним напрямком є встановлення функціонально-технологічних властивостей журавлини та виробництво молочно-білкового продукту з проведенням процесу термокислотної коагуляції ягідною сировиною.

**Матеріали і методи.** Модельні молочно-білкові згустки отримували з молока незбираного ферментованого, з додаванням закваски VIVO (ТУ У 15.5-3060300036-001:2009). В якості коагулянту використовували заморожені ягоди журавлини (ТУ У 10.3-00382863-013:2015), які пройшли механічну обробку на диспергаторі протягом 2 хв.

Під час виконання роботи використовували загальноприйняті та спеціальні методи досліджень, а саме: органолептичні, фізико-хімічні (визначення кислотності потенціометричним методом).

**Результати.** Були проведені дослідження з отримання молочно-білкового згустку термокислотним способом з додаванням ягід журавлини у нормалізовану суміш в кількості від 5% до 20% з кроком у 5% за температури (37±2) °С з послідовним сквашуванням, утворенням та віділенням згустку.

Зміна кислотності молока являється основним фактором, що впливає на відділення сироватки із білково-ягідної маси в процесі її термічної обробки. При додаванні журавлини збільшується кислотність молока, в результаті чого електричний заряд білків знижується і вони втрачають можливість утримувати вологу, що призводить до пришвидшення процесу та сприяє зміцненню згустку.

**Висновки.** Результати досліджень показали, що поєднання в композицію молока та ягідної сировини на стадії нормалізації, сприяє утворенню молочно-білкового згустку збагаченого вітамінами, органічними кислотами, а також необхідними для організму мікро- та макроелементами.

Згідно органолептичної оцінки та кількості білкової маси встановлено, що додавання 5 % рослинного коагулянту є раціональним для отримання згустків - основи десертної продукції.

## 8. Подбор злаковой добавки и заквасочной микрофлоры для получения комбинированного кисломолочного продукта из топленого молока

Татьяна Шуляк, Наталья Гуца

*Могилевский государственный университет продовольствия*

**Введение.** Одним из способов создания продуктов функционального питания является комбинирование молочного сырья с компонентами растительного происхождения, в частности со злаковыми добавками.

**Материалы и методы.** При выполнении работы использовались стандартные и общеизвестные методы анализа, применяемые в молочной промышленности.

**Результаты.** Проведены исследования по созданию ферментированного молочно-злакового продукта. Молочной основой для получения продукта служило топленое молоко, которое хорошо сочетается по органолептическим свойствам со злаками. В качестве злаковых добавок применяли три смеси хлопьев: «8 злаков» – смесь овсяных, пшеничных, ячменных, ржаных, пшеничных, рисовых и кукурузных хлопьев; «7 злаков» – в ее составе по сравнению со смесью «8 злаков» отсутствуют кукурузные хлопья, но она дополнительно обогащена клетчаткой и зародышами пшеницы; «5 злаков» – смесь овсяных, пшеничных, ячменных, ржаных, гречневых хлопьев.

Исследование степени набухания хлопьев показало, что самую низкую влагопоглощающую способность имеет смесь «8 злаков» из-за наличия в ней хлопьев разного размера с разной степенью набухания. Смесь «5 злаков» имела среднюю степень набухания. Наилучший результат по степени набухания показала смесь хлопьев «7 злаков».

Злаковые добавки исследовали также на сочетаемость с топленым молоком по органолептическим показателям. Для этого хлопья заваривали в небольшой порции топленого молока и вносили в молочную основу. Установлено, что образец молока с хлопьями «5 злаков» отличался ярко выраженным привкусом гречневой крупы, а образец с хлопьями «8 злаков» приобретал сильный привкус кукурузных хлопьев и излишне густую консистенцию. Наиболее богатым и приятным вкусом обладал образец молока с добавлением хлопьев «7 злаков». Присутствие в хлопьях «7 злаков» клетчатки и зародышей пшеницы значительно повышает пищевую и биологическую ценность продукта.

На следующем этапе исследований осуществляли подбор заквасочной микрофлоры для производства кисломолочного продукта со злаковой добавкой на основе топленого молока. Использовали следующие закваски фирмы CHR.HANSEN: ST-BODY-1 (термофильный молочнокислый стрептококк), АВТ-2, АВТ-5 (термофильный молочнокислый стрептококк, ацидофильная палочка и бифидобактерии). По органолептическим свойствам наибольшие предпочтения были отданы образцу кисломолочного продукта со злаковой добавкой, изготовленному с использованием закваски АВТ-2. Входящие в ее состав пробиотические микроорганизмы ацидофильной палочки и бифидобактерий повышают функциональность кисломолочного продукта за счет придания ему пробиотических свойств.

**Выводы.** Таким образом, подобраны злаковая добавка «7 злаков» и закваска АВТ-2 фирмы CHR.HANSEN на основе термофильного молочнокислого стрептококка, ацидофильной палочки и бифидобактерий для производства пробиотического комбинированного кисломолочного продукта из топленого молока.

## 9. Оптимізація складу молочно-білкових виробів з продуктами переробки насіння гарбуза

Кіра Овсієнко, Алла Тимчук, Олена Онопрійчук  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Одним з пріоритетних напрямлень розвитку молочної промисловості є створення комбінованих молочно-білкових продуктів нового покоління. Змінюючи технологічні та сировинні фактори можна створювати нові сиркові вироби, адаптовані до вимог споживачів, із заданими фізико-хімічними, реологічними, органолептичними властивостями. При цьому у виробництві молочних продуктів прийнято направлення до зниження їх калорійності і підвищення стійкості до зберігання, що потребує особливого підходу до технології їх виробництва. Аналіз літературних джерел показав, що рослинні інгредієнти, багаті на харчові волокна досить широко використовують в технологіях сирових виробів. Із спектру рослинної сировини, що є сьогодні на ринку країни, увагу заслуговують продукти переробки насіння гарбуза (ППНГ), а саме макуха та борошно.

Макуха гарбузова (МГ) має наступний склад: білку 36,16 %; жиру 14 %; цукрів 2,87 %; вологи 6,25 %; клітковини 14 %; пектину 5,5 %. За амінокислотним складом МГ наближається до арахісового шроту та значно перевищує аналогічні продукти з соняшника, сої, рапсу, гірчиці: по вмісту аргініну – на 40,9...64,0 %, лізину та ізолейцину – на 10,6...29,6 %, фенілаланіну – на 20,1...49,9 %, гліцину – на 33,6...68,2 %. Мас достатньо високий вміст мінеральних речовин. Борошно гарбузове (БГ) в своєму складі містить: білку 44 %; жиру 14 %; цукрів 6,08 %; вологи 6,09 %; клітковини 14,35 %; крохмалю 1,34%; пектину 5,5 %; мінеральні речовини.

**Матеріали і методи.** Використано метод математичного моделювання (Бокса-Уільсона на кубі) для визначення оптимальної кількості внесення макухи (ТУ 9146-015-70834238-09) та борошна (ТУ У 15.6-01597997-001:2007) насіння гарбуза до молочно-білкової основи.

**Результати.** Обрано комплексні показники, які найбільше характеризують вплив ППНГ на якість сирових виробів. Для параметрів оптимізації визначили нульовий рівень факторів – на основі апріорної інформації і інтервал їх варіювання, який лежав за межами похибки вимірювань. Як фактори, які мають істотний вплив на фізико-хімічні властивості сирових виробів з макухою та борошном гарбузовим обрані:  $x_1$  – маса молочно-білкової основи, г;  $x_2$  – співвідношення компонентів в молочно-рослинній системі (сироватка молочно-ППНГ);  $x_3$  – масова частка вологи молочно-білкової основи, %. В якості вихідних функцій визначали залежність від вищенаведених факторів:  $Y_1$  – масову частку вологи, W, %;  $Y_2$  – активну кислотність, pH;  $Y_3$  – вологоутримувальну здатність, ВУЗ, %. Умови експерименту:  $F_T = 3,050$ ; довірча ймовірність – 4; число вільних членів  $S_{\Delta HA}(f_1) = 8$ ; число експериментів  $S_{\text{експ}}(f_2) = 5$ . За допомогою математично-статистичної обробки експериментальних даних отримані рівняння регресії для молочно-білкових продуктів:

- з макухою гарбузовою

$$Y_{1(W)} = 66,8 + 3,1x_1 + 3,0x_2 + 12,2x_3 - 0,5x_1x_2 - 3,3x_1x_3 - 0,4x_2x_3$$

$$Y_{2(\text{pH})} = 4,3 - 0,01x_1 - 0,02x_2 + 0,09x_3 - 0,03x_1x_2 + 0,002x_1x_3 - 0,002x_2x_3$$

$$Y_{3(\text{ВУЗ})} = 67,3 - 9,7x_1 + 10,2x_2 - 12,2x_3 - 0,1x_1x_2 - 3,6x_1x_3 + 3,4x_2x_3$$

- з борошном гарбузовим

$$Y_{1(W)} = 81,8 - 1,4x_1 + 2,0x_2 + 1,2x_3 + 1,2x_1x_2 - 0,8x_1x_3 + 0,4x_2x_3$$

$$Y_{2(\text{pH})} = 4,0 - 0,07x_1 + 0,08x_2 - 0,05x_3 + 0,06x_1x_2 - 0,04x_1x_3 - 0,1x_2x_3$$

$$Y_{3(\text{ВУЗ})} = -3,2x_2 - 5,3x_3 + 0,9x_1x_3 - 0,1x_2x_3 + 0,9x_1x_3$$

**Висновок.** За рівняннями можна з високою точністю визначити вплив кожного інгредієнта в багатоконпонентній системі для моделювання рецептурного складу молочно-білкових продуктів з нормованими фізико-хімічними показниками.

## 10. Дослідження впливу полісолодового екстракту на якісні показники альбумінних сирків

Яна Верьовкіна, Олена Онопрійчук

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Найважливішими факторами для збільшення обсягів виробництва молочної продукції та підвищення ефективності роботи підприємства є повна переробка всіх компонентів молока, раціональне використання відновлюваної сировини, зниження нормативних втрат. Перспективним є впровадження ресурсозберігаючих заходів за рахунок розроблення інноваційних технологій, що передбачає комплексну переробку молочної сироватки, яка має високу біологічну цінність. Крім того актуальним є використання рослинної сировини, яка підвищує харчову і біологічну цінність молочних продуктів. Однією з таких є полісолодовий екстракт (ПСЕ) «Полісол» (ТУ.У 15.8-32671885-001:2011), виготовлений з суміші солодів – пшеничного, вівсяного, кукурудзяного та ячмінного. ПСЕ має загальнозміцнювальну дію на організм та має наступний склад: сухі речовини – 74±2 %, білкові речовини – 4,22 %, зола – 1,14 %; цукри (мг на 100 г): глюкоза – 20,00, мальтоза – 28,00, фруктоза – 3,00; мінеральні речовини; вітаміни; всі незамінні амінокислоти.

Метою роботи було дослідження впливу полісолодового екстракту на якісні показники альбумінних сирків.

**Матеріали і методи .** В якості основи використовували альбумінну масу (масова частка вологи 73±1 %, рН 5,25), отриману в лабораторних умовах способом термокислотної коагуляції (за температури (90±2) °С, протягом (85±2) хв, при рН 4,4–4,6) сироваткових білків, що зберігають свою біологічну цінність та високу засвоюваність навіть під впливом високих температур.

Технологічний процес виготовлення альбумінних сирків здійснювали за традиційною технологічною схемою. Досліджували вплив вмісту ПСЕ на здатність готового продукту до зберігання протягом 5 діб – визначали активну кислотність (рН) та вологоутримувальну здатність (ВУЗ). В якості контролю використовували сирки альбумінні вироблені за класичною рецептурою.

**Результати.** Органолептичними дослідженнями встановлено раціональну кількість внесення ПСЕ в альбумінну масу – 5...15 %. Отримані зразки мали однорідну, пластичну консистенцію, смак та запах – притаманний альбумінній основі з солодкуватим присмаком солодової добавки. Додавання ПСЕ менше 5 % – недоцільно, з точки зору фізіологічного впливу на організм людини, а більше 15 % – призводить до погіршення органолептичних показників сумішей – набуття занадто рідкої консистенції із вираженим запахом і присмаком солоду.

Аналіз отриманих даних показав, що під час зберігання спостерігається незначне зниження активної кислотності як в модельних зразках, так і в контролі – на 0,1 та 0,2 од. рН за добу відповідно. Внесення добавки «Полісол» дещо знижувала вологоутримувальну здатність модельних зразків. При цьому між ВУЗ та кількістю ПСЕ прослідковується пряма залежність.

**Висновок.** Полісолодовий екстракт «Полісол» є достатньо технологічним, має позитивний вплив на якісні показники альбумінних сирків, крім того підвищує профілактичні властивості альбумінної маси і може бути рекомендований не тільки для виробництва сирків альбумінних, але й для інших молочних продуктів. При цьому дози і умови їх внесення потребують безумовного корегування.

## 11. Стабільність при зберіганні сухої молочної сироватки, виробленої за різних методів оброблення сировини

Ніна Андрійченко, Оксана Кочубей-Литвиненко  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Псування сухих продуктів під час зберігання обумовлене хімічними, біохімічними і/або фізичними змінами, в тому числі міграцією чи втратою вологи, що може спонукати до злежування; ферментативних і неферментативних реакцій, які проявляються в потемнінні продукту тощо. Одним із заходів підвищення стабільності сухих продуктів, зокрема сухої молочної сироватки (СМС), при зберіганні є використання антизлежувальних агентів. Проте їх дія спрямована, в першу чергу, на попередження злежуванню та налипанню частинок продукту на тверду поверхню, але не вирішує інших проблем, що зумовлюють псування. Тому пошук нових підходів і способів оброблення, що сприятимуть підвищенню стабільності продукту при зберіганні є актуальним.

**Матеріали і методи.** В роботі розглянуто вплив різних способів оброблення сировини, а саме мембранних і електрофізичних методів, та антизлежувальних агентів на стабільність СМС під час зберігання.

Знесолення підсирної сироватки здійснювали на електродіалізній ("MEGA", Чехія) та нанофільтраційній ("GEA", Данія) установках. Електроіскровий процес проводили на експериментальному комплексі, основними робочими органами якого є генератор розрядних імпульсів та розрядна камера. Контролем була суха підсирна сироватка, вироблена за традиційною технологією розпилювальним сушінням. В якості антизлежувального агенту використано аеросіл (діоксид кремнію) з питомою поверхнею 300 м<sup>2</sup>/г.

Ступінь злежування (СЗ) визначали за методом, описаним J.Pisecky (1997). Неферментативне потемніння визначали за зміною білизни продукту протягом зберігання. Білизу оцінювали в умовних одиницях на приладі Блик-РЗ (Росія).

**Результати.** Аналіз отриманих даних, показав найвищу здатність до злежування у сухої підсирної сироватки (СЗ = 24,6 %). В зразках СМС, знесоленої електродіалізом і нанофільтрацією, ступінь злежування при розмірі вічок сита 500 мкм наближався до 10 %, а при вічках 250 мкм – становив 17,4 і 16, 1 % відповідно. Це характеризує їх як продукти схильні до злежування, особливо за змінних умов зберігання. Додавання аеросілу у кількості 0,8 - 1 % від загальної маси дещо зменшило ризик злежування частинок продукту. Зразки СМС, вироблені із залученням електроіскрового оброблення сировини, навпаки мали низьку схильність до утворення грудочок (СЗ = 1,6 і 2,7% залежно від розміру вічок сита).

Слід відмітити, що окрім стабільності до злежування частинок СМС, виробленої із залученням електроіскрового процесу, ці зразки позитивно відрізнялись від інших відсутністю ознак неферментативного потемніння. Вони мали найкращу білизу, яка істотно не знижувалась при зберіганні за стандартних умов протягом 8 місяців. В той час як решті зразків властивим було зниження показника білизни на 8.8-13,7 ум. од. залежно від виду продукту. Втрата білизни свідчить про протікання реакції Майяра, яка як відомо не гальмується навіть за низького вмісту вологи на відміну від інших біохімічних процесів.

**Висновки.** Отже, використання електроіскрового оброблення в технології СМС, сприяє одержанню продукту зі стабільними показниками якості.

## 12. Обґрунтування внесення рослинної клітковини до сироватко-вершкового напою

Оксана Барановська, Олена Красуля

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Актуальним завданням для молокопереробної галузі України є удосконалення та пошук нових шляхів переробки вторинної молочної сировини. Рациональним та найпростішим способом, з точки зору апаратурного оформлення, є виробництво напоїв на основі сировати. Для збагачення та покращення реологічних властивостей нових продуктів доцільно збагачувати рослинною клітковиною. Відомо про клітковину зародків кукурудзи, яка містить вуглеводи, білки, багато вітамінів групи В та Е, калій, фосфор, магній, залізо, цинк. З вуглеводів особливо цінним є глікоген, слизи (гумі, пентозани), які при гідролізі легко розщеплюються до арабінози та ксилози. Отже, метою роботи було дослідження впливу рослинної клітковини на фізико-хімічні та органолептичні показники сироватко-вершкового напою.

**Методи і матеріали.** Для виробництва сироватко-вершкового напою використовували сироватку молочну відновлену, вершки з масовою часткою жиру 10 %, рослинну клітковину зародків кукурудзи (ТУ У 15.8-24239651-007:2007), кукурудзяний крохмаль згідно розробленої рецептури. Застосування вершків доцільне з точки зору надання повноти смаку та як білокмісного компонента для забезпечення поживного середовища молочнокислим бактеріям. Для встановлення впливу рослинного інгредієнта на фізико-хімічні та органолептичні показники сироватко-вершкового напою було підготовлено ряд модельних зразків з різною кількістю клітковини – від 1 до 5 %. Після підготовки рослинних інгредієнтів, змішування з молочною основою та теплового оброблення, отриману суміш заквашували бактеріальним препаратом, до якого входять наступні штами молочнокислих бактерій: *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Lactobacillus Acidophilus*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*. Після сквашування в готових згустках визначали органолептичні показники та титровану кислотність.

**Результати.** За результатами експериментальних досліджень, встановлено, що зі збільшенням кількості клітковини в напоях підвищуються показник титрованої кислотності. Так, в зразках з додаванням 1 % рослинного інгредієнта, титрована кислотність складала 50 °Т, в сумішах з додаванням 5 %, відповідно, 59 °Т. Отримані результати вказують на вплив рослинних інгредієнтів на процес розмноження молочнокислих бактерій.

За результатами органолептичної оцінки було визначено, що раціональною кількістю клітковини зародків кукурудзи в сироватко-вершкових напоях є 2...3 %. Смак і запах – кисломолочний з відчутним присмаком та ароматом рослинної клітковини; зовнішній вигляд – рідина світло-коричневого кольору з кремовим відтінком, ледь помітний осад рослинного інгредієнта та незначне відділення сироватки; консистенція в'язка, текуча рідина.

**Висновки.** Встановлено вплив рослинної клітковини зародків кукурудзи на титровану кислотність сквашеного сироватко-рослинного напою. Додавання вищевказаного рослинного інгредієнта сприяє збагаченню продукту вітамінами, макроелементами та баластними речовинами, стабілізації консистенції. Отримані дані буде використано при розробленні технології сквашеного сироватко-вершкового напою з рослинною клітковиною зародків кукурудзи.

### 13. Дослідження кольороутворюючих властивостей порошків із буряка, отриманих різними методами сушіння

Тамара Рашевська Оксана Подковко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На сьогодні розроблено технологію масляної пасти на молочно-рослинній основі із додаванням порошку буряка, що обумовлює привабливий рожевий колір готового продукту. Метод сушіння буряка-сировини впливає на кінцевий склад отриманої добавки, включаючи вміст так званих беталанінів, що складаються із пігментів червоного (бетацианінів) та жовтого (бетаксантінів) кольорів. Наявність барвних речовин, їх кількість, стійкість до зміни рН середовища відіграють важливу роль на формування споживчих характеристик продукту. Метою роботи було дослідження кольороутворюючих властивостей, а саме інтенсивності забарвлення та відтінку порошків з буряка для використання у складі масляної пасти.

**Матеріали і методи .** Об'єкт дослідження – порошки із буряка, які отримані методами криогенного, низького температурного розпилювального та вакуумного сушіння. Відтінок та інтенсивність забарвлення визначали колориметричним методом із використанням електрофотокалориметра КФК-2МП при довжинах хвиль 490 нм та 540 нм. Добавки розчиняли у дистильованій воді при різних значеннях рН, варіювання якого проводили шляхом додавання розчину лугу або кислоти у співвідношення 1:10 різної концентрації. Варіювання концентрації рН для NaOH та HCl, моль/л, були наступні: 1 – 0,005; 2 – 0,01; 3 – 0,02; 4 – 0,04; 5 – 0,06. Контролем слугувала відповідна суспензія без додавання лугу або кислоти.

**Результати.** Відтінок усіх свіжовиготовлених зразків менше 1, тобто розчини характеризуються наявністю переважної кількості бетацианінів, що відповідають за червоне забарвлення добавки. Зміна рН як у лужному середовищі, так і у бік кислого призводить до часткової втрати бетаксантінів жовтого забарвлення, збільшуючи червоний відтінок розчинів, що помітно навіть візуально. Інтенсивність забарвлення порошків з буряка, які отримані методами криогенного та вакуумного сушіння вища та характеризується вираженим червоним кольором ніж у добавки вакуумного сушіння. Після 15 діб зберігання відзначається чутливість добавок до зміни рН середовища. Відтінок зі збільшенням концентрації лугу (кислоти) починає втрачати кількість бетацианінів. Добавка вакуумного сушіння характеризується переважанням бетаксантінів жовтого кольору, що в подальшому впливатиме негативно на колір масляної пасти у процесі зберігання. Отже, для забезпечення привабливого рожевого кольору готового продукту протягом всього терміну зберігання рекомендовано використовувати порошки із буряка, які отримані криогенним та низьким температурним розпилювальним сушінням.

**Висновки.** На основі проведеного комплексу досліджень встановлено, що криогенний та низько температурний розпилювальний методи сушіння буряка сировини забезпечують максимальне збереження кількості бетацианінів, що відповідають за червоне забарвлення, розчини добавок характеризуються високою інтенсивністю забарвлення у порівнянні із вакуумним методом. Згідно отриманих даних, для виробництва масляної пасти рекомендовано використовувати криопорошок буряка або добавку, отриману низьким температурним розпилювальним методом сушіння з метою забезпечення високих споживчих характеристик готового продукту протягом всього терміну зберігання.



## 14. Вивчення антиоксидантної здатності натуральних прянощів

Наталія Ющенко, Ульяна Кузьмик, Яна Гончарова  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Стабільність показників якості продуктів під час зберігання є однією із найбільш важливих характеристик як для споживачів, так і для виробників харчових продуктів. Для запобігання їх псуванню часто використовують синтетичні консервуючі речовини. Тому пошук джерел натуральних компонентів, здатних покращити здатність до зберігання харчових продуктів, є актуальною задачею на сьогоднішній день. Відомо, що прянощі характеризуються вираженою антиоксидантною здатністю, що дасть змогу додатково використовувати цю властивість для стабілізації показників якості молочних продуктів під час зберігання.

**Матеріали і методи.** В якості об'єктів для досліджень було взято такі натуральні прянощі: духмяний перець, часник, базилік та майоран.

Антиоксидантні властивості духмяного перцю можуть обумовлюватись доволі високим вмістом ефірної олії – до 5 %, головним компонентом якої є евгенол. Здавня цю пряність використовували для лікування шлункових хвороб.

Часник містить до 0,5% ефірної олії, специфічний запах ефірній олії надають головні компоненти – діаллілдісульфід та алліїн (вміст до 80%). Бактерицидна дія часнику зумовлена фітонцидами, що мають леткі і нелеткі фракції, розчині у воді та спирті.

Майоран характеризується великим вмістом ефірної олії – до 3,5%, а також рутину, аскорбінової кислоти, каротину, дубильних та пектинових речовин.

Вміст ефірної олії становить близько 2%, до складу пряності входить камфора, метілхавінол, цинеол, оцімен, ліналоол, сапонін, дубильні речовини, каротин, фітонциди, рутин і вітаміни С, РР, В<sub>2</sub>.

Прянощі використовували в сухому вигляді. Перед внесенням у молочну основу прянощі подрібнювали до розміру частинок не більше 1 – 2 мм за допомогою молоткової дробарки «А1-ДМ2Р». Антиоксидантну активність визначали в модельних зразках, приготовлених на основі чистого молочного жиру із додаванням подрібнених прянощів у кількості 1%. Ступінь окиснення визначався за показником пероксидного числа молочного жиру. Досліджуванні зразки витримували при температурі 50°C в термостаті, пероксидне число визначали після 1-ї, 2-х, 5-ти та 24-х годинної витримки за зазначеної температури. Пероксидне число визначали титруванням розчином тіосульфату натрію концентрацією 0,01 моль/дм<sup>3</sup>.

**Результати.** Динаміка наростання пероксидного числа була значно нижчою для зразків з прянощами, тоді як у контролі показник перевищував норму вже через 5 годин витримання. Це пояснюється наявністю у складі натуральних прянощів ефірних олій, а також вмістом фенольних сполук, зокрема танінів, рутину. При чому більш вираженою антиоксидантною активністю характеризувались прянощі з більш вираженими ароматичними характеристиками – часник та духмяний перець, що дає підстави зробити висновок про найбільший вплив на антиоксиданту властивість саме ефірних олій.

**Висновки.** Таким чином досліджуванні види прянощів мали виражену антиоксиданту здатність, що дозволить використовувати їх у технології молочних продуктів в якості природних антиокислювачів.

## 15. Сухі молочні багатокомпонентні суміші

Кіра Овсієнко, Анастасія Пухляк

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Харчова промисловість в сучасних умовах вимагає підвищення ефективності виробництва, а це можливо за рахунок розширення асортименту та освоєння нових ресурсозберігаючих технологій.

З врахуванням проблеми сезонності переробки молока і дефіциту молочної сировини, актуальним є виробництво сухих продуктів, зокрема сухих багатокомпонентних сумішей (СБС), що містять ряд позитивних властивостей – тривалість зберігання, компактність, можливість швидкого відновлення і переробки, зручність при транспортуванні.

Метою роботи було розроблення СБС для молочного коктейлю шляхом сухого змішування молочної основи та сировини рослинного походження з підвищеною біологічною цінністю, покращеними органолептичними властивостями та створення продукту з тривалим терміном зберігання.

**Матеріали і методи.** Для дослідження було обрано молоко сухе знежирене – основа (ДСТУ 4273:2003), в якості рослинної сировини – цикорій розчинний з екстрактами чорниці та брусниці (ТУ У 10.8-31513464-001:2014).

**Результати.** Застосування цикорієвих сумішей як нетрадиційної складової сухих молочних сумішей надає продукту смакоароматичних характеристик та підвищує їх біологічну цінність. За літературними даними відомо, що цикорій надає позитивну дію при лікуванні цукрового діабету, оскільки він має в своєю складі органічну речовину – інулін, який має здатність знижувати глікемічний індекс продуктів. Вітамінно-мінеральний комплекс цикорію включає в себе вітаміни А, Е, В1, В2, В3, С, РР та мікроелементи кальцій, калій, магній тощо.

Висушені плоди чорниці містять вуглеводи (глюкозу, цукрозу, фруктозу, пектини), органічні кислоти (лимонну, молочну, яблучну, янтарну, щавлеву), вітаміни (А, В, С, РР), мінеральні речовини, клітковину. В них присутні антиоксиданти, які зв'язують вільні електрони і цим самим не дають утворюватися злоякісним пухлинам, впливаючи на організм на клітинному рівні.

У висушених ягодах брусниці міститься 3,8...8,7% цукрів, 0,12 мг % каротину, 8...18 мг % аскорбінової кислоти, 0,13 мг % рибофлавіну, а також флавоноїди, 1,7...2,0% органічних кислот, 0,2...0,3% пектинів, дубильні речовини, арбутин, барвники, сполуки марганцю. Хімічний склад ягоди забезпечує кровопостачання сітківки і всього очного яблука.

В модельні зразки молочних сумішей вносились рослинна сировина в кількості 3...7%. Для відновлення СБС використовували питну воду температурою (40±5) °С, після чого було визначено органолептичні властивості.

**Висновки.** Під час аналізу вибраних компонентів значна увага приділялась їх сумісності з молочною основою, гармонійності поєднання їх органолептичних властивостей. Дослідження встановили доцільність використання обраних компонентів з метою одержання біологічно цінного продукту зі збалансованим складом поживних компонентів.

## 16. Конопляний протеїн - перспективне джерело рослинних білків для молочних продуктів

Наталія Ющенко, Тетяна Белемець, Анна Лебедева  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Відомо, що речовини білкової природи кількісно переважають над іншими макромолекулами присутніми в живих клітинах, складаючи приблизно 20% маси людського тіла та більше 50% сухої маси клітини. Відповідно недостача білка веде до розщеплення тканин – організм змушений використовувати власний азот і білки на покриття життєво важливих потреб. Тому їх наявність в організмі є надзвичайно важливою для нормального функціонування усіх органів, систем та підсистем.

На сьогоднішній день відзначається дефіцит білку у раціоні харчування населення, у тому числі, в Україні. Часто білкова їжа замінюється продуктами, багатими на вуглеводи, особливо крохмаль, моно- та дисахариди.

Перспективним джерелом білку є насіння коноплі. З нього виробляють конопляний протеїн, що містить усі 8 незамінних амінокислот, а також поліненасичені жирні кислоти, з яких  $\omega$ -6:  $\omega$ -3 становить як 2:1. У 30г протеїну міститься 11г сирого органічного протеїну і 12г клітковини, що становить 48% денної норми. Приблизно 66% від вмісту білку у конопляному протеїні припадає на едестін – біоактивний, легкозасвоюваний білок глобуліну, до складу якого входить більше незамінних амінокислот, ніж до будь-якого іншого рослинного джерела білка. За даними вчених споживання конопляного білку допомагає підвищити здатність організму синтезувати альбумін в людській крові.

Зважаючи на усе вищесказане використання конопляного протеїну у якості збагачуючого рослинного джерела білку для молочних продуктів є перспективним напрямом наукових досліджень.

**Матеріали і методи.** Для досліджень було взято конопляний протеїн. З метою визначення рекомендованої дози внесення білкового компоненту проводили органолептичну оцінку модельних зразків на основі сиру кисломолочного нежирного. Протеїн попередньо змішувався із сироваткою з-під виробництва сиру кисломолочного у співвідношенні 1:3. Доза введення протеїну змінювалась від 2 до 18 % з кроком у 4 %. Визначали вологоутримуючу та жирутримуючу здатність модельних зразків з різною дозою введення протеїну.

**Результати.** На підставі органолептичної оцінки дослідних зразків рекомендована доза введення конопляного протеїну становила 6...10%. Дані модельні зразки характеризуються приємним кисломолочним смаком з горіховим присмаком та ароматом, обумовленим внесенням наповнювача, колір – світло кремовий з легким бурим відтінком, рівномірний по всій масі, консистенція – властива сиру кисломолочному з включеннями протеїну, які гармонійно вписувались у загальну органолептичну оцінку завдяки приємному горіховому присмаку.

Показник вологоутримуючої здатності збільшувався у середньому на 1...2% зі збільшенням кількості протеїну на 2%. Слід відмітити, що жирутримуюча здатність модельних зразків зі збільшенням дози введення протеїну змінювалась несуттєво.

**Висновки.** На основі проведення ряду експериментальних досліджень встановлено можливість поєднання сиру кисломолочного та конопляного протеїну. Визначено раціональну дозу введення конопляного протеїну – 6...10%. Отримані дані можуть бути використані для подальшого розроблення технології молочних продуктів, збагачених рослинними білками.

## 17. Моделювання ступеня солодкості морозива на молочній основі

Наталія Бреус, Оксана Басс

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** У складі морозива різних видів доволі високий вміст цукру. Так, масова частка цукру в морозиві вершковому і пломбіру складає не менше 14 %, в молочному – 14,5-15,5 %, у плодово-ягідному та ароматичному – до 25-28 %.

Морозиво – це продукт десертного призначення, але його солодкість, особливо плодово-ягідного та ароматичного, занадто висока і не задовольняє смакові вимоги багатьох груп споживачів. У той же час зниження вмісту цукру у складі морозива порушить баланс, який необхідно підтримувати в продукті для забезпечення формування показників якості, властивих йому традиційно. Натомість, патока крохмальна різного ступеня оцукрювання є дешевим джерелом сухих речовин і характеризується різною солодкістю, залежною від декстрозного еквівалента. Тому актуальним є дослідження зміни ступеня солодкості морозива залежно від вмісту патоки різного ступеня оцукрювання

**Матеріали і методи.** Моделювання було виконано за допомогою двофакторної нелінійної (степеневі) регресійної моделі Кобба-Дугласа.

Адекватність моделей перевірена за коефіцієнтами детермінації  $R^2_Y=99\%$ , що свідчить про високу якісну характеристику зв'язку коефіцієнтів системи, а також зроблено перевірку за допомогою F-тесту (F-критерій Фішера) та t-розподілу Ст'юдента для оцінки надійності коефіцієнтів кореляції.

**Результати.** За попередньо проведеною органолептичною оцінкою було встановлено рекомендовану відносну солодкість для морозива на молочній основі, яка становить від 70 до 95. Рекомендований декстрозний еквівалент для паток середньооцукрених, які надають технологічний ефект, подібний до цукрози, знаходиться у межах від 39 до 58.

Приймаючи вказані рекомендації, було одержано двофакторну нелінійну регресійну модель:

$$Y=0.365 \cdot x_1^{1.01} \cdot x_2^{1.208}$$

де: Y – індекс солодкості морозива на молочній основі;  $x_1$  – масова частка сухих речовин крохмальних паток, %;  $x_2$  – декстрозний еквівалент

Розраховано, що за умови вмісту сухих речовин патоки в діапазоні від 14 до 15 % за заданого значення декстрозного еквіваленту можна одержати індекс солодкості морозива молочного у межах  $72,5 \leq Y \leq 76,5$ , що цілком задовольняє задані межі цієї характеристики.

**Висновки.** Патока кукурудзяна є натуральним підсолоджувачем і джерелом сухих речовин. Застосування патоки різного ступеня оцукрювання дає змогу регулювати індекс солодкості морозива за дотримання заданого балансу вмісту сухих речовин.

## 18. Морозиво кисломолочне з крохмалепродуктами

Оксана Басс, Оксана Бондарчук

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Зазвичай патоку крохмальну застосовують у складі морозива плодово-ягідного та ароматичного у якості антикристалізатора. Окрім того, патока середнього і низького ступеня оцукрювання дещо знижує відчуття надмірної солодкості морозива. Можна передбачити, що патоку крохмальну можна застосовувати і у складі морозива на молочній основі. Для покращання технологічного ефекту і для зниження у складі морозива вмісту стабілізаторів структури найкращий результат можливий у сумішах із застосуванням кисломолочної основи, що містить екзополісахариди як продуенти життєдіяльності мікрофлори заквасок. У такому разі, нарівні з вказаними вище перевагами, у такому морозиві можливе підсилення смаку молочних компонентів, зниження присмаку відновленого молока, покращання структури морозива. Подібне твердження вимагає додаткових досліджень

**Матеріали і методи .** Для дослідження обрано патоку високого (ГФС), середнього (ІГ-42, ІМ-50) та низького ступеня оцукрювання (карамельну). Як кисломолочну основу використовували йогурт. Визначали збитість, кислотність, опір таненню морозива та його органолептичні показники.

**Результати.** За одержаними результатами досліджень встановлено, що можна замінювати до 10-30 % сухого знежиреного молочного залишку на сиропи і патоку різного ступеня оцукрювання. У складі морозива на молочній основі можлива комплексна заміна і сухого знежиреного молока, і цукру за співвідношень (%): 10:30÷30:10.

Встановлено, що співвідношення СЗМ:цукор=10:30 та 20:20 краще рекомендувати для морозива загартованого, а співвідношення СЗМ3:цукор = 30:10 – для морозива м'якого через нижчий опір таненню.

Доведено, що глюкозно-фруктозні сиропи з високим декстрозним еквівалентом рекомендовано застосовувати в основному для виробництва морозива м'якого, що дозволяє суттєво знижувати точку замерзання сумішей під час фризрування і підвищувати кремopodobність структури готового продукту. Встановлено, що патоки середнього ступеня оцукрювання ІГ-42 та ІМ-50 за технологічним ефектом подібні до цукру і виявляють універсальний характер.

Патока карамельна низькооцукрена значно структурує морозиво та підвищує опір таненню, але дещо знижує збитість, тому рекомендована для одержання морозива ескімо (вершкового і плombsіру).

Доведено можливість зменшення вмісту у морозиві стабілізаторів структури на 50 % без істотної зміни показників якості готового продукту.

**Висновки.** Сиропи і патоки як дешеве і технологічно-функціональне джерело сухих речовин у складі морозива кисломолочного підвищують показники якості морозива кисломолочного. Застосування крохмалепродуктів є економічно вигідним, особливо у разі заміни СЗМ3.

## 19. Оцінка природних наноосіїв для інкапсулювання ароматичних композицій

Іван Тихончук, Наталія Чепель  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** При нанесенні ароматичної композиції на твердий носій на основі природних наноструктур (наноосіїв) спостерігається втрата її гармонійності та злагодженості через зміну масових співвідношень ароматичних речовин та їх адсорбцію у масових співвідношеннях відмінних від вихідних.

**Матеріали і методи.** Предметами досліджень були альбумін, казеїн, хітозан та модельна суміш, до складу якої входили ароматичні речовини різних органічних класів. Їх виділяли у чистому вигляді з ефірних олій препаративною газовою хроматографією й аналізували як на стандартній насадковій колонці аналітичної газової хроматографії (дінілфталат), так і колонці з енантіоселективною нерухомою фазою (*Rt-βDEXsm*). Для дослідження фізико-механічних та адсорбційних властивостей альбуміну, казеїну, хітозану використовували наступні методи досліджень: загальноприйняті методики у молочній промисловості (насіпна густина, індексу розчинності, швидкості розчинності та диспергованості); газова хроматографія (динаміка адсорбції за ароматичними речовинами).

**Результати.** Для збереження вихідних масових співвідношень ароматичних речовин композиції при її інкапсулюванні доцільно проводити комбінування різних природних наноосіїв, що характеризуються заданою селективністю утримування в залежності від молекулярної маси ароматичних речовин. По-друге, завдяки відмінності діаметру пор наноосіїв контролюється швидкість випаровування та виділення ароматичної композиції.

Дослідження вчених *Catarina Pinto Reis (Португалія)* та *Ronald J. Neufeld (Канада)* дозволили систематизувати та класифікувати наноосіїв для інкапсулювання за способом їх одержання. З групи наноосіїв, отриманих із природних макромолекул, обрані альбумін, казеїн та хітозан, оскільки характеризуються необхідними властивостями емульсії з них (стабільність, в'язкість тощо), впливом на підвищення ефективності процесу інкапсулювання та стабільність інкапсульованих ароматичних композицій.

Ароматичні компоненти відносяться до різних органічних класів, зокрема: гемітерпенів ( $C_5$ ), монотерпенів ( $C_{10}$ ), секвітерпенів ( $C_{15}$ ), дитерпенів ( $C_{20}$ ). Монотерпени та дитерпени складаються з двох розгалужених ненасичених ланок  $C_5$  (ізопрен), що мають молекулярну масу 136 і 154 г/моль відповідно, а секвітерпени – з трьох одиниць ізопрену  $C_5$  з молекулярною масою 204 г/моль. Тому важливим етапом наукових досліджень було виділення окремих ароматичних речовин різних органічних класів із ефірних олій лимону, кропу, лаванди, розмарину, шавлії лікарської, м'яти козячої, кориці тощо для складання модельної суміші. Їх виділяли за препаративною хроматографією, оцінювали за сучасними вимогами: їх пороговими концентраціями (*odor threshold*), ароматичним фактором (*FD*) та ароматичною активністю (*OAV*). До складу одержаної модельної суміші увійшли компоненти з малою молекулярною масою 136 г/моль ( $\alpha$ -пінен,  $\beta$ -пінен,  $\beta$ -мірцен, лімонен, транс- $\beta$ -оцимен, р-цимен, терпенолен), середньою молекулярною масою 154 г/моль (гексанол, транс -2-гептеналь, нонаналь, ліналоол, цитронеллол, цитроненаль, коричний альдегід, фенхол,  $\alpha$ -терпінол), великою молекулярною масою 204 г/моль

(гераніол, нерол, нераль, карвон, фарнезол, карвакрол) у рівних масових співвідношеннях.

Оцінка альбуміну, казеїну та хітозану як перспективних наноносіїв для інкапсулювання ароматичних композицій полягала у визначенні наступних показників: насипної густини, індексу розчинності, швидкості розчинності, диспергованості та динаміки адсорбції ароматичних речовин з різною молекулярною масою.

Результати дослідження насипної густини показали, що її найменшим значенням характеризується хітозан ( $0,513 \text{ см}^3/\text{г}$ ) порівняно з казеїном ( $0,735 \text{ см}^3/\text{г}$ ) та альбуміном ( $0,641 \text{ см}^3/\text{г}$ ). Наступним важливим показником був середній діаметр пор наноносіїв, що згідно досліджень *Uracha Ruktanonchai* складає для альбуміну – 180нм, казеїну - 200нм, хітозану -160нм. Ці дані вказують на високу пористість хітозану, так як зі збільшенням насипної густини пористість зменшується, і навпаки, зі зменшенням середнього діаметру пор вона збільшується.

Показники індексу розчинності ( $0,1 \text{ см}^3$  осаду для усіх наноносіїв), швидкості розчинності (альбумін -  $8,60 \pm 0,4\%$ , казеїн -  $8,52 \pm 0,4\%$ , хітозан -  $8,67 \pm 0,4\%$ ) та диспергованості (альбумін -  $16,0 \pm 0,8\%$ , казеїн -  $16,52 \pm 0,4\%$ , хітозан -  $16,67 \pm 0,4\%$ ) вказують на їх високі відновлювальні властивості, що є вагомим перевагою їх використання у технології молочних продуктів. По-друге, приблизно однакові відновлювальні властивості вказують на можливість комбінування дослідних наноносіїв, які в подальшому суттєво не впливатимуть на якість молочного продукту.

Останнім важливим етапом досліджень було встановлення адсорбційної селективності альбуміну, казеїну та хітозану щодо ароматичних речовин з різною молекулярною масою. Динаміка адсорбції показала різні ступені їх адсорбції в залежності від виду наноносія: для альбуміну – **71%** монотерпенів ( $M_r=136 \text{ г/моль}$ ), 16% дитерпенів ( $M_r=154 \text{ г/моль}$ ), 13% сесквітерпенів ( $M_r=204 \text{ г/моль}$ ); для казеїну – 4% монотерпенів, **85%** дитерпенів, 87% сесквітерпенів; для хітозану – 5% монотерпенів, 8% дитерпенів, **87%** сесквітерпенів.

**Висновки.** Динаміка адсорбції ароматичними речовинами з різною молекулярною масою засвідчила необхідність їх комбінування для збереження гармонійності та злагодженості ароматичної композиції при її інкапсулюванні, а їх відновлювальні властивості – перспективність використання інкапсульованих ароматичних композицій у технології інноваційних молочних продуктів.

## 20. Розроблення комбінованих ароматичних композицій для інкапсулювання у природні наноносіїв

Анастасія Александрук, Наталія Чепель  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Для збереження початкової гармонійності та злагодженості ароматичних композицій при їх інкапсулюванні проводять розроблення даної композиції із різних джерел сировини в залежності від адсорбційної селективності наноносіїв щодо ароматичних речовин з різною молекулярною масою.

**Матеріали і методи.** Предметами досліджень були альбумін, казеїн, хітозан як наноносії; ефірні олії мандарина, апельсина, кориці, м'яти перцевої, вербени, рози як рослинні складові ароматичної композиції; аромоконцентрат з абрикос як фруктова складова ароматичної композиції. Компонентний склад розробленої ароматичної композиції, ступені утримування її ароматичних речовин альбуміном, казеїном, хітозаном аналізували як на стандартній насадковій колонці аналітичної газової хроматографії (*дінонілфталат*), так і колонці з енантіоселективною нерухомою фазою (*Rt-βDEXsm*).

**Результати.** Розроблення ароматичної композиції в залежності від адсорбційної селективності наноносіїв щодо ароматичних речовин з різною молекулярною масою дозволяють зберегти вихідні масові співвідношення її ароматичних речовин при інкапсулюванні. Попередні дослідження адсорбційної селективності альбуміну, казеїну та хітозану щодо ароматичних речовин з різною молекулярною масою показали різні ступені їх адсорбції в залежності від виду наноносія: для альбуміну – 71% монотерпенів ( $Mr=136$  г/моль), 16% дитерпенів ( $Mr=154$  г/моль), 13% сесквітерпенів ( $Mr=204$  г/моль); для казеїну – 4% монотерпенів, 85% дитерпенів, 87% сесквітерпенів; для хітозану – 5% монотерпенів, 8% дитерпенів, 87% сесквітерпенів.

Комбіновані ароматичні композиції складаються як з рослинної, так і фруктової ароматичної складових й характеризуються поєднанням основного ароматичного напрямку з різними іншими тонами аромату, утворюючи певну своєрідність як гармонію складного одного цілого – *букет* ароматичної композиції. У якості рослинної складової ароматичної композиції запропоновано ефірні олії мандарина, апельсина як основне джерело ароматичних речовин з  $Mr=136$  г/моль; кориці, м'яти перцевої – з  $Mr=154$  г/моль; вербени, рози – з  $Mr=204$  г/моль. Крім цього, вибір ефірних олій базувався на принципі сумісності ефірних олій, які в синергізмі можуть продукувати нові гармонійні тони у букеті аромату. За фруктову ароматичну складову обрано аромоконцентрат з абрикос, одержаний із натурального соку випаровуванням та концентруванням. Використовуючи метод математичного моделювання, розроблено комбіновану ароматичну композицію «Літні спогади», компонентний склад якої досліджувався за газохроматографічною методикою на насадковій колонці *дінонілфталат*. До складу одержаної ароматичної композиції увійшли речовини з молекулярною масою  $Mr=136$  г/моль –  $\alpha$ -пінен,  $\beta$ -пінен,  $\beta$ -мірцен, лімонен, транс- $\beta$ -оцимен, р-цимен, терпенолен; молекулярною масою  $Mr=154$  г/моль – гексанол, транс -2-гептеналь, нонаналь, ліналоол, цитронеллол, цитроненаль, коричний альдегід, фенхол,  $\alpha$ -терпінол; молекулярною масою  $Mr=204$  г/моль - гераніол, нерол, нераль, карвон, фарнезол, карвакрол.

Сучасні технологічні етапи стабілізації ароматичних композицій є змішування наноносія з ароматичною композицією, одержання емульсії «вода» – «ароматична



композиція «наноносій» та інкапсулювання (розпилювальне сушіння, кріосушіння, екструзія тощо). Для збереження початкової гармонійності та злагодженості ароматичних композицій при їх інкапсулюванні запропонований новий технологічний підхід – змішування наноносія з ароматичною композицією з проведенням подальшої мономолекулярної адсорбції ароматичних речовин на поверхні наноносія.

Наступним важливим етапом наукових досліджень було визначення адсорбційної здатності та ступеня утримування ароматичних речовин альбуміном, казеїном, хітозаном. Для наукового експерименту п'ять наважок кожного дослідного наноносія масою по 1г поміщали у скляні хімічні стакани і заливали 2 мл ароматичної композиції «Літні спогади». Кожний зразок витримували певні проміжки часу, зокрема: 5хв, 15хв, 30хв, 45хв і 60хв. Після витримання кожного зразок зважували. За даними експерименту встановили залежність маси дослідних наноносіїв від тривалості адсорбції ароматичних речовин з різною молекулярною масою. Згідно залежностей усі наноносії поступово адсорбують ароматичні речовини протягом 30хв. В проміжку 30...47хв спостерігається стабільність утримування ароматичних речовин, а потім поступово проходить зменшення їх маси, що свідчить про процес десорбції ароматичних речовин. Швидкість вивільнення ароматичних речовин була незначною, що свідчить про їх стабілізацію.

Ступені утримування ароматичних речовин альбуміном, казеїном, хітозаном в усіх дослідних зразках попереднього експерименту визначали як відношення масової частки ароматичної речовини у зразку до масової частки цієї ж речовини у вихідній ароматичній композиції «Літні спогади». Їх порівнювали з зразком «ароматична композиція «наноносій» без адсорбції, що засвідчило збільшення ступеню утримування від 24...27 ±0,3% до 89...91±0,4% та збереження початкових ароматичних характеристик композицій.

**Висновки.** Високі ступені утримування ароматичних речовин композиції «Літні спогади» альбуміном, казеїном, хітозаном доводять необхідність розроблення ароматичної композиції за адсорбційною селективністю наноносіїв щодо ароматичних речовин з різною молекулярною масою та проведення попередньої адсорбції перед процесом інкапсулювання.

## **9.3. Technology of fats and perfumery-cosmetic products**

**Chairperson – professor M.I. Oseiko.**

**Secretary – associate professor Ye.I. Shemanska**

## **9.3. Технологія жирів та парфюмерно- косметичних продуктів**

**Голова – проф. М.І. Осейко.**

**Секретар – доцент Є.І. Шеманська**

# 1. Radical Scavenging Capacity of Walnut Oil: Effect of some Antioxidants on Storage Period

Cristina Popovici, Alexei Baerle, Oxana Radu, Pavel Tatarov  
Technical University of Moldova, Faculty of Technology and Management in Food  
Industry, 168 Stefan cel Mare avenue, MD-2004, Chisinau, Republic of Moldova

**Introduction.** Among the nuts, walnut is characterized by its important amount of oil (60-65% of flesh weight). The oil extracted from walnut exhibits high contents of polyunsaturated fatty acids  $\omega$ -6 (linoleic acid) and  $\omega$ -3 (linolenic acid), as well as relevant amounts of vitamins (vitamin E). However, the storage period of this type of oil is limited due to its low stability and as the result moderate radical scavenging capacity. To avoid this stability problem, in walnut oil could be added some food antioxidants, thus oil will be protected while storage and characterized by significant radical scavenging capacity. This research work aims to apply response surface methodology to model and optimize *type*, *ratio* and *quantity* of the added food antioxidants to the cold pressed walnut oil with maximum oil stability and radical scavenging capacity, after 5 and 50 days of storage.

**Materials and Methods.** Walnut fruits of varieties *Calarash* and *Kogylnichanu* from the State Enterprise "Forestry Iargara" were purchased. The walnuts were cracked, shelled, and then milled into a fine powder in an electric mill. Oil was extracted using cold pressing with an electrical lab press. Extracted oil samples had a light yellow color and very characteristic nutty flavor. Oil samples with different amount of antioxidants were stored in dark-glass bottles at  $25\pm 3^\circ\text{C}$  until analysis. A Full three-Factor, two-level Experiment, FFE  $2^3$ , was applied to estimate the effects of independent factors: n-Octyl Gallate, OG,  $X_1$  (25-75 mg/g), racemic DL- $\alpha$ -Tocopherol, DLTP,  $X_2$  (65-195 mg/g) and L-Ascorbic Acid 6-palmitat, AAP,  $X_3$  (40-100 mg/g). Radical Scavenging Capacity, RSC, was measured by assay involving the 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl, DPPH $^\bullet$ , stable free radical.

**Results.** Radical scavenging capacity value of all walnut oil samples after 5 days of storage were in the range of 88.13-92.85% in comparison with reference sample, 50.45%. The contributions of different "pure" and "mixed" factors show following equations:

$$RSC_{5d} = 83.4X_0 - 1.8X_1 - 0.7X_2 - 2.1X_3 - 0.4X_{12} - 2.8X_{13} - 0.4X_{23} - 1.2X_{123},$$

$$RSC_{50d} = 48.0X_0 - 3.0X_1 + 0.7X_2 - 2.0X_3 - 3.9X_{12} + 0.0X_{13} - 3.9X_{23} + 0.1X_{123},$$

where  $RSC_{5d}$  is antiradical activity of walnut oil after 5 days of storage,  $RSC_{50d}$  – after 50 days. These and other linear regressions, pay attention to three important circumstances:

1. Apparently, activity of pure antioxidants satisfies the inequality:  $OG \approx AAP \neq DLTP$ .
2. Couples of antioxidants act differently at the initial stage and after the storage time. Therefore, pairs OG-DLTP and DLTP-AAP do not show its influence at RSC on the fifth day, but its interaction clearly observes on the fiftieth day. Vice versa, initial influence of pair OG-AAP is significant, but after 45 days diminishes to zero.
3. The mixtures of antioxidants manifest the synergetic action to the RSC values, i.e., moderate super-addition effects of all antioxidant pairs is observed. The triple interaction between all antioxidants used,  $X_{123}$ , is less, then its interaction in pairs.

**Conclusions.** Walnut oil samples, added with antioxidants as OG, DLTP and AAP, maintain an acceptable quality at least up to 50 days of storage, its residual RSC values being at the range of 43.55-69.03%. The addition of the investigated antioxidants significantly increased RSC values and improves the storage period of walnut oil.

## 2. Показники якості низькокалорійного соусу з концентратом виноградних вичавок

Валерія Анан'єва, Лідія Кричковська, Вікторія Якушко  
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

**Вступ.** Рослинна сировина, а саме сухий концентрат винограду представляє собою джерело таких біологічно-активних сполук як поліфеноли, вітаміни та вітаміноподібні сполуки, антиоксиданти тощо. Застосування його в харчовій промисловості дозволяє не тільки збагатити продукти на біологічно активні речовини з широким спектром дії на організм (антиоксидантні, радіопротекторні, імуномодулюючі властивості) а ще й поліпшити смак, аромат та колір готового продукту без використання синтетичних харчових добавок або знижуючи їх концентрацію до мінімуму.

В попередніх роботах обґрунтовано компонентний склад низькокалорійного соусу з концентратом виноградних вичавок, в якості жирової основи – купажована олія, що збалансована по співвідношенню ПНЖК  $\omega$ -3 групи, з комплексним стабілізатором некрохмальної природи.

**Метою дослідження** є визначення органолептичних та фізико-хімічних показників розробленого низькокалорійного соусу з додаванням концентрату виноградних вичавок.

**Матеріали та методи.** Визначено показники виготовленого низькокалорійного соусу згідно стандартам діючої нормативної документації ДСТУ 4487:2005.

**Результати та обговорення.** Показники розробленого низькокалорійного соусу з додаванням концентрату виноградних вичавок представлено в таблиці.

Найменування показника	Характеристика показника	
	Норма згідно з ДСТУ 4487:2005	Низькокалорійний соус з додаванням концентрату виноградних вичавок
Зовнішній вигляд	Однорідний сметаноподібний, густий продукт з одиничними пухирцями повітря	
Смак і запах	У відповідності з технічним описом для майонезу конкретного найменування	У відповідності до смаку і запаху фруктового соусу на водній основі «Ткемалі»
Колір	Білий або кремувато-жовтий з відтінками	Ніжно-сливовий, однорідний по всій масі
Стійкість емульсії, %	98	99,5 ± 0,5
pH	3,5 – 4,7	4,2 ± 0,2

**Висновок.** За одержаними органолептичними та фізико-хімічними показниками розроблений соус з концентратом виноградних вичавок збалансований по співвідношенню ПНЖК та відповідає діючим вимогам ДСТУ 4487:2005 «Майонези. Загальні технічні умови».

### 3. Исследование показателей качества фритюрных жиров

Жеоржета Пурич

*Технический Университет Молдовы*

Изделия обжариваемые во фритюре представляют широкую гамму блюд, пользующиеся спросом у потребителей: картофель фри, пончики, беляши, рыба и др. Технология приготовления данной группы изделий, предусматривает использование высоких температур обжаривания и значительные количества растительных жиров.

Промышленные фритюрные жиры по своим характеристикам отличаются от обычных жиров более длительным периодом их использования, а также качественными показателями: пероксидное число - менее 10 мэкв активного кислорода/кг; анизидиновое число – не более 3-х условных единиц; содержание железа – менее 0,15 мг/ кг; содержание фосфолипидов – 0,1 -0,18 % в пересчете на стеароолецитин.

В связи с этим, в данной работе были использованы основные характеристики 2-х видов фритюрных жиров: Sunny Gold и Вегафрай М 2, применяемые на 2-х предприятиях общественного питания г. Кишинева – SRL McDonald S Restorant s и S.C. Pizzeria Pizz Mania.

Так, были исследованы в течение 16-и часов работы физико-химические показатели жиров: кислотное число (ГОСТ 5476 - 80); перекисное число (ГОСТ 26596 - 85); показатель преломления на рефрактометре (ГОСТ 5482 - 90); накопление вторичных продуктов окисления – на фотоколориметре при длине волны равное – 420-430 нм, а также – при помощи индикаторных тест полосок СЖК (ТУ 2642 – 008 – 66948373 – 2010).

Установлено что по содержанию свободных жирных кислот (СЖК ) во фритюрном жире Sunny Gold после 16-ти часов практического применения, превышало допустимое значение в 2 раза и составило – 2,0 %.

Масло Вегафрай М2 не содержит трансизомеров жирных кислот, неблагоприятно влияющих на уровень холестерина в крови, а также не более 12% насыщенных жирных кислот, которые повышают риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний.

Таким образом, комплексная оценка качества фритюрных жиров Sunny Gold и Вегафрай М2 показало что фритюрное масло Вегафрай М2 предпочтительнее для жарения во фритюре.

#### **Литература**

1. Blum J. E. The role of safflower oil in edible oil applications. JAOCS, 2005 . p.146.
2. Chavarro J. M. Dietary fatty acid intake and the risk of ovulatory infertility. Clin. Natur, 2007, v. 85. p.231-237.
3. Hunter J.E. Trans – fatty acid , effect and alternatives in: Food Technol. 2002. P. 140-147.

#### 4. Дослідження методів екстрагування фенольних сполук зі соняшникового шроту

Марина Лабейко, Олена Литвиненко, Зоя Федякіна, Євгенія Шеманська  
*Український науково-дослідний інститут олій та жирів НААН України,  
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,  
Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Проблема безвідходного виробництва в усі часи залишається актуальною. Не є винятком і олійно-жирова галузь, яка в Україні дуже добре розвинена, насамперед завдяки соняшнику. Під час виробництва соняшникової олії залишається вторинний продукт – шрот, який завжди використовувався в якості корму для тварин. Але дефіцит білку в харчуванні населення змусив вчених усього світу звернути увагу на цей продукт з іншого боку. Відомо, що білки соняшнику мають високу біологічну цінність та добре перетравлюються. Білкові продукти, отримані з соняшнику можна додавати в різноманітні харчові продукти з метою підвищення їх біологічної цінності. Однак використання білків соняшника в харчуванні людини обмежується через наявність в їх складі фенольних сполук, переважно хлорогенової кислоти, яка в нейтральному та особливо у лужному середовищі утворює продукти темного кольору. Ця властивість хлорогенової кислоти примушує вчених шукати способи видалення її із соняшникових білків. Однак, слід зазначити, що хлорогенова кислота є потужним природним антиоксидантом і може бути використана завдяки цій властивості для гальмування окислювальних процесів в олійно-жировій, косметичній, медичній та інших галузях промисловості. Тому отримання та дослідження хлорогенової кислоти представляє науковий та практичний інтерес.

**Результати.** Фенольні сполуки і, зокрема хлорогенова кислота, розчиняються у полярних розчинниках. В даній роботі було досліджено можливість вилучення фенольних сполук із соняшникового шроту за допомогою таких розчинників та отримано наступні результати: 1) н-бутанол, насичений водним розчином 0,005 М соляної кислоти - колір отриманих білків – темний; 2) перекис водню – відбувається взаємодія з білками, що супроводжується окисленням і втратою сірковмісних амінокислот; 3) гарячий 70%-й розчин етанолу – відбувається денатурація білків; 4) розчин 0,001 М соляної кислоти – потребує великих витрат води (гідромодуль 1:30); 5) спирто-гексанова суміш (1:3) з концентрацією розчину етанолу 50%, 70% і 90% та триразовою промивкою – вміст хлорогенової кислоти у шроті змінився з 2,29% до 0,113%, 0,12% та 1,05% відповідно; 6) 50%-й розчин етанолу при кімнатній температурі – видаляється до 70% хлорогенової кислоти зі шроту, ступінь денатурації білків мінімальний; 7) триразова спиртова промивка: а) 90-95%-й розчин етанолу при кімнатній температурі, б) гарячий 90-95%-й розчин етанолу, в) гаряча спирто-гексанова азеотропна промивка; результат – шрот з високим індексом розчинності, світлий без запаху, проте спосіб працездатний і спостерігається великий ступінь денатурації білків.

**Висновки.** Дослідження показали: 1) спиртові розчини досить ефективні у вилученні фенольних сполук; 2) в результаті отримуємо шрот високої якості, як харчовий продукт з високим вмістом білкових речовин; 3) спиртові розчини видаляють фенольні сполуки, не ушкоджуючи білків, оскільки насіння соняшнику не містить спирторозчинних білків. У подальшому спиртові розчини буде досліджено більш детально, з метою визначення раціональних параметрів процесу екстрагування фенольних сполук.

## 5. Порівняння ефективності гліцератів лужних металів як каталізаторів переетерифікації жирів

Наталія Ситнік, Ігор Демидов

*Український науково-дослідний інститут олій та жирів  
Національної академії аграрних наук України*

Євгенія Шеманська

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Серед каталізаторів хімічної переетерифікації олій та жирів найбільш поширено використовуються метилат та етилат натрію, які є вибухо-, пожежонебезпечними речовинами, які, крім того, швидко втрачають каталітичну активність внаслідок підвищеної реакційної здатності (при зберіганні реагують з вологою повітря, діоксидом вуглецю та ін.) [1].

**Матеріали і методи.** В попередніх дослідженнях встановлено, що гліцерат калію є ефективним каталізатором переетерифікації [2, 3]. Його ефективність підтверджено як зміною триацилгліцерольного складу, так і зміною температури плавлення пальмового олеїну. В даній роботі проведено порівняння каталітичної активності гліцерату калію та гліцерату натрію. Каталізатори було отримано в лабораторних умовах. Пальмовий олеїн піддавався процесу переетерифікації за таких умов: температура 115 °С, концентрація каталізатору 0,1% (в перерахунку на метал), тривалість 1,5 год., залишковий тиск (0,4-0,9) кПа.

**Результати.** В табл. 1 наведено температури плавлення вихідного пальмового олеїну, після переетерифікації у присутності гліцерату калію, а також у присутності гліцерату натрію.

*Таблиця 1*

**Температура плавлення вихідного та переетерифікованого пальмового олеїну**

Пальмовий олеїн	Вихідний	Переетерифікований у присутності гліцерату калію	Переетерифікований у присутності гліцерату натрію
Температура плавлення, °С	22,4	38,4	38,7

**Висновки.** Температура плавлення пальмового олеїну після переетерифікації з гліцератом натрію є близькою до цієї величини у випадку гліцерату калію. Таким чином, в якості каталізатору переетерифікації жирів можна ефективно використовувати як гліцерат калію, так і гліцерат натрію.

### Література

1. Паска М. З. Технологія маргаринів та промислових жирів / М. З. Паска, І. М. Демидов, О. І. Жук. – Львів: СПОЛОМ, 2013. – 187 с.

2. Ситнік Н. С. Дослідження ефективності нового каталізатору переетерифікації олій та жирів з використанням хроматографічного аналізу / Н. С. Ситнік, І. М. Демидов, К. В. Куниця // Технологический аудит и резервы производства. – 2015. - №6/4(26). – С.8-13.

3. Пат. UA 100531 Україна, МПК А23D 9/02, С11С 3/10. Спосіб переетерифікації олій та жирів / Демидов І. М., Ситнік Н. С., Гусак В. А. – заявники та патентовласники Демидов І. М., Ситнік Н. С., Гусак В. А. – № у 201501842; заявл. 02.03.2015; опубл. 27.07.2015, Бюл. № 14.

## 6. Дослідження окисної стабільності спеціалізованого білково-жирового продукту

Сергій Бочкарев, Лідія Кричковська, Ірина Радзівська, Євген Чікалов  
*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна  
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Рівень споживання основних продуктів харчування більшістю населення України значно поступається рекомендованим нормам ВОЗ, як по загальній енергетичній цінності, так і за своєю структурою. Дефіцит амінокислот,  $\omega$ -3 поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) і мінеральних речовин на сьогоднішній день стійко визначається у 80 % населення. На даний час в країні склалася вкрай несприятлива ситуація по забезпеченості раціону харчування населення есенціальними компонентами, зокрема, такими як незамінні амінокислоти і  $\omega$ -3 ПНЖК [1]. Тому в умовах сучасної ринкової економіки актуальним є питання представлення на світовому ринку вітчизняної конкурентоспроможної олієжирової продукції, збагаченої біологічно активними речовинами, що може застосовуватися і у повсякденному харчуванні, і в лікувально-профілактичному харчуванні, і в спеціальному харчуванні спортсменів, робітників важкої фізичної праці та військовослужбовців. Дана продукція має поєднувати в собі доступну ціну та високу харчову, біологічну та енергетичну цінність.

В попередніх роботах обґрунтовано компонентний склад білково-жирового харчового продукту, збагаченого амінокислотами лейцином, ізолейцином, валіном і ПНЖК, який являє собою суміш соняшникового, лляного та кунжутного насіння і рафінованих соєвої, соняшnikової та кунжутної олій.

**Метою дослідження** є визначення окисної стабільності розробленого білково-жирового продукту в процесі зберігання та термічної обробки для обґрунтування його подальшого використання як складової у технології харчових продуктів обмеженої харчової та біологічної цінності.

**Матеріали та методи.** Експерименти по дослідженню стійкості до окиснення зразків отриманого продукту проводилися за температури 70 °С. Глибину окиснення встановлювали по пероксидному числу в пробах основи, що відбиралися періодично. Значення періоду індукції визначали графічно за кінетичними кривими.

**Результати та обговорення.** Експериментальні дані показують, що період індукції білково-жирового харчового продукту становить 8,6 годин, що в 3,8 рази перевищує період індукції контрольного зразку, що являє собою суміш соняшникового насіння з соняшnikовою олією в тих самих пропорціях насіння : олія. Таким чином, змішуючи олійне насіння і олії в обраному співвідношенні, можна не тільки одержати білково-жировий продукт поліпшеного складу, але й збільшити строки його зберігання. Крім того, розглядаючи вартісні характеристики обраної сировини, необхідно відзначити, що собівартість розробленого спеціалізованого харчового продукту набагато нижча в порівнянні з рядом запатентованих білково-жирових продуктів закордонного виробництва.

**Висновок.** Розроблений спеціалізований білково-жировий продукт, збагачений такими біологічно активними речовинами як незамінні амінокислоти та поліненасичені жирні кислоти, антиоксиданти та вітаміни, дозволяє створювати жирові продукти з високою біологічною та харчовою цінністю, стабільні до окиснювального псування при зберіганні і термічній обробці.



## 7. Оцінка компонентного складу реакційних мас, що одержані при перетворенні олій ліноленової групи

Вікторія Папченко, Тетяна Матвєєва, Володимир Бахмач  
Український науково-дослідний інститут олій та жирів НААН України,  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Найбільш перспективною сировинною базою в Україні є вітчизняна відновлювальна олієжирова база, яку можна використовувати не тільки для одержання олій харчового призначення, але й для технічного. В подальшому такі олії можна застосувати для синтезу різних похідних, зокрема технічних поверхнево-активних речовин – азотовмісних або циклічних азотовмісних органічних речовин, що можуть бути використані, як диспергуючі, інгібуючі, піноутворюючі, миючі, очищувальні та інші засоби [1]. На сьогодні одержання продуктів з використанням вітчизняних олій ліноленової групи за реакціями, в основу яких покладена ідея прямого амідування, невідомо. Відмінний від інших жирнокислотний склад олій ліноленової групи зумовлює одержання інших за властивостями продуктів. А від так на їх основі можуть бути одержані поверхнево-активні композиції з відмінними від відомих інгібуючими, піноутворюючими, миючими, очищувальними та іншими властивостями. Отже дослідження основних закономірностей конверсії ліпідів – олій ліноленової групи за участю різних груп амінів з метою встановлення умов одержання поверхнево-активних компонентів – кисень-, азотовмісних похідних жирних кислот, є актуальними.

**Матеріали та методи.** Жирнокислотний склад вихідних олій визначено на газоріднинному хроматографі «Shimadzu» GC-14B (Японія). Аналіз компонентного складу початкових речовин та продуктів реакції проведено за титрометричними методами, методом хроматографії на тонкому шарі на силікагелевих пластинах *Silufol*, інфрачервоною (ІЧ) спектроскопією на спектрометрі *Nicolet 380*.

**Результати.** У роботі проведено дослідження компонентного складу реакційних мас, що одержані при перетворенні олій ліноленової групи за реакцією амідування. За ІЧ-спектроскопією, хроматографією на тонкому шарі і за титрометричними методами показано, що в результаті взаємодії триацилгліцеринів олій ліноленової групи з діетилентриаміном утворюються такі азотопохідні жирних кислот, як моно-, діаміди, алкілімідазоліни, а також в досліджених умовах протікає ряд реакцій, які зумовлюють утворення кисеньвмісних похідних жирних кислот, а саме моно-, діацилгліцеринів, гліцерину. Зокрема методом періодатного окиснення доведено утворення моноацилгліцеринів олій ліноленової групи та гліцерину. За методикою *AOCS Tf 2b-64* та методом двофазного титрування доведено утворення алкілімідазолінів. Наявність в реакційних масах амідів, алкілімідазолінів, гліцерину, моно- та діацилгліцеринів підтверджено ІЧ-спектроскопією.

**Висновки.** В результаті проведеної роботи встановлено, що при перетворенні олій ліноленової групи за реакцією амідування в досліджених умовах протікає ряд реакцій, які зумовлюють утворення не тільки азотопохідних жирних кислот (моно-, діамідів, алкілімідазолінів) але й кисеньвмісних продуктів (моно-, діацилгліцеринів, гліцерину).

**Література** 1 Мельник А.П. Investigations of several surface-active properties of alkylimidazoline salts // А.П. Мельник, С.О. Крамарев, С.Г. Малік, Т.В. Матвєєва, В.Ю. Папченко. – Східноєвропейський журнал передових технологій – Харків, 2013. – № 5/6 (65) – С. 36 – 39.

## 8. Исследование кинетики экстракции шерстного жира

Ольга Семешко, Александра Куник, Юлия Сарибекова  
*Херсонский национальный технический университет*

В процессе первичной очистки шерсти шерстный жир является побочным продуктом, который получают путем экстракции органическими растворителями из промывных вод или из самой шерсти. Технический шерстный жир используется главным образом как эффективное антикоррозионное средство при хранении и транспортировке машинных изделий, широко используется для приготовления смазочных веществ с высокой температурой точки плавления. Еще более ценным продуктом, получаемым из очищенного шерстного жира, является ланолин, который вырабатывают из технического шерстного жира путем выделения свободных жирных кислот и минеральных загрязнений. Ланолин широко используется в косметической промышленности, он необходим для изготовления фармацевтических и медицинских препаратов.

Наиболее распространенный метод извлечения шерстного жира – метод исчерпывающей экстракции. Основными преимуществами экстракционного метода являются высокая избирательность и чистота разделения, возможность работы, как с большими, так и самыми малыми концентрациями, отсутствие загрязненных продуктов, легкость технологического и аппаратурного оформления, возможность осуществления непрерывного процесса, автоматизации и, наконец, высокая производительность. Эти особенности делают экстракционный метод перспективным для применения в различных отраслях промышленности.

Для ускорения экстракции шерстного жира авторами предложено применение высокоэнергетической дискретной обработки (ВДО). В ранее проведенных исследованиях нами установлено, что под действием ВДО происходят химические и структурные преобразования шерстомойной воды, что способствует интенсификации процесса коагуляции шерстного жира при очистке промывной воды, а также изменяется целостность жировой пленки на поверхности волокна, что способствует повышению эффективности извлечения шерстного жира в процессе очистки волокна.

Цель данной работы состояла в исследовании влияния предварительной ВДО шерстяного волокна на скорость экстракции шерстного жира.

ВДО шерстяного волокна проводилась на лабораторной установке «Вега-6» в течение 2 мин. при модуле обрабатываемой ванны  $M = 100$ . В качестве экстрагента в работе использовался петролейный эфир, как наиболее доступный, эффективный и безопасный. Извлечение шерстного жира проводили в аппарате Сокслета. По окончании экстрагирования чистый растворитель отгоняли, полученный экстракт высушивали при температуре  $60^{\circ}\text{C}$ .

Для того чтобы иметь представление о влиянии ВДО на скорость прохождения процесса экстракции, была исследована кинетика экстракции шерстного жира путем определения содержания шерстного жира в экстракте после его отгонки.

Анализ полученных кинетических кривых свидетельствует о явном преимуществе получения шерстного жира из шерсти, которая была подвергнута предварительной ВДО. Так, полное экстрагирование жира из обработанной шерсти достигается уже при длительности процесса 5 ч. За это время из необработанной шерсти экстрагируется лишь 35% всего жира, а полное его извлечение наступает по истечению 12 ч.

## 9. Використання математичних методів планування експерименту для удосконалення ферментативної технології вилучення олії із ріпакового насіння

Альона Черства, Анастасія Ластовецька, Тамара Носенко  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ** Пресовий метод обробки олійного матеріалу дозволяє вилучити олію високої поживної цінності. Саме тому залишається актуальним питання щодо покращення ефективності пресування. Одним з можливих методів збільшення кількості вилученої олії є попередня ферментативна обробка насіння олійних культур перед стадією механічного віджиму. Використовуючи наявні в літературі дані, а також результати досліджень щодо синергетичної дії певних ферментних препаратів запропоновано провести обробку ріпакового насіння перед пресуванням такими біокатализаторами:  $\beta$ -глюканаза, целюлаза (Сх24363).

**Матеріали і методи** Обрано гідромодуль 1:1,2 та концентрацію суміші ферментів, яка становить 0,4 – 1,4 % до маси сировини. Ферментативну обробку подрібненого ріпакового насіння проводили протягом 2-4 годин за температури  $42 \pm 1$  °С з наступною інактивацією ферментного препарату. Висушували олійний матеріал за температури 100 °С в полі НВЧ до вологості 4-12%. Зразки пресували на пресі за температури  $85 \pm 3$  °С.

**Результати** Для визначення оптимальних параметрів процесу проведено трьохрівневий повний факторний експеримент. Проведено дослідження за складеною матрицею планування (критерієм оптимальності обрано вихід готової олії) та їх наступне математично-статистичне опрацювання. Вхідними параметрами, які суттєво впливають на процес попередньої обробки та вилучення олії є: концентрація ферментного препарату, % ( $x_1$ ); масова частка вологи перед пресуванням, % ( $x_2$ ); тривалість попередньої ферментативної обробки, год ( $x_3$ ). Отримане рівняння залежності виходу олії від досліджуваних факторів перевірене на адекватність за критерієм Фішера та має наступний вигляд:

$$y = 49,04 - 0,72 x_2 + 1,19 x_3 - 1,01 x_1 x_3 - 0,15 x_1 x_2 x_3$$

Максимальний вихід олії спостерігався у зразках з вологістю 4 %, при чому кількість ферменту і тривалість екстрагування залишалися на нижньому рівні (0,4% і 2 год відповідно). Значення кислотного числа для одержаної відфільтрованої ріпакової олії коливалося від 3,03 до 4,71 мг КОН/г, а пероксидного – від 4,7 до 12,75 ммоль  $\frac{1}{2}$  О/кг.

Одержана ріпакова нерафінована олія відповідає вимогам до олії 1-го ґатунку (за результатами кислотного числа). Згідно проведеного дослідження тривалість обробки насіння ріпаку ферментними препаратами та висушування, а також кількість доданого біокатализатора не впливають на якісні показники одержаних зразків олії.

**Висновки** Отримане рівняння залежності виходу олії від досліджуваних факторів відповідає умовам адекватності та може бути основою для пошуку оптимальних умов ведення процесу вилучення олії із насіння ріпаку. Значення кислотного та пероксидного чисел одержаної олії відповідають вимогам стандарту до олії 1-го ґатунку.

### Література

1. Soto C., Chamy R., Zuniga M. E. 2007. Enzymatic hydrolysis and pressing conditions effect on borage oil extraction by cold pressing. Food Chemistry. 102: 834-840.
2. Latif S., Anwar F., Ashraf M. Characterization of enzyme-assisted cold-pressed cottonseed oil. 2007. Journal of Food Lipids. 14: 424-436.

## 10. Дослідження синергетичних ефектів в системі комплексного емульгатора

Тетяна Полонська, Валерій Манк  
*Національний Університет Харчових Технологій*

**Вступ.** Важливою складовою косметичної емульсії є емульгатори – з'єднання, що забезпечують стабільність емульсії. Широкий асортимент поверхнево-активних речовин для створення емульсійних систем спонукає до пошуку емульгаторів з рядом переваг та додаткових властивостей: зволожувальних, репаративних, захисних, компенсаторних, живильних та ін.

**Матеріали і методи.** Використано Олеат ПЕГ-400 згідно ТУ У 22 942814.006-2000, Стеарат ПЕГ-400 згідно ТУ У 22942814.007-2000 та високодисперсний порошок глауконіту. Поверхневий натяг визначали сталагмометричним методом. Метод ґрунтується на фіксації моменту відриву краплі, яка витікає з круглого отвору сталагмометра, коли вага краплі дорівнює силі поверхневого натягу.

**Результати.** Нами перевірено можливість мінімізації вмісту емульгатора у складі емульсії, що призведе до зниження собівартості готового косметичного виробу. Відомо, що для стабілізації емульсії можна використовувати суміші ПАР. Як правило, можливість регулювання властивостей емульсії, зокрема, підвищенні їх стійкості, в такому випадку значно ширша, порівняно з індивідуальними ПАР. Це пояснюється міжмолекулярною (асоціативною) взаємодією ПАР на міжфазній межі з утворенням щільнішої і більш впорядкованої упаковки молекул на поверхні. Перевірено стабілізаційну властивість суміші Стеарат ПЕГ-400 з Олеат ПЕГ-400, які сумісні з багатьма видами косметичної сировини: стеарином, спермацетом, восками та ін. Встановлено, що при застосуванні Стеарату і Олеату ПЕГ-400 сумісно вдається знизити вміст емульгатора з 3% до 1,5% з одержанням емульсії задовільної стабільності. Виявлено, що подальше підвищення вмісту ПАР у складі емульсії не призводить до суттєвого покращення емульгуючої, не здійснює істотного впливу на поведінку системи, тому невигідне з економічної точки зору. Нами вивчено вплив високодисперсного порошку глауконіту на зміну поверхневого натягу на межі поділу фаз емульсії, що і визначає структуру емульсійного косметичного продукту. Дослідження проведено на межі олія-вода, оскільки адсорбція саме на цій межі відіграє головну роль при стабілізації жирових кульок в емульсійних системах.

Введення глауконіту в кількості від 0,1 до 0,5% ефективно знижує поверхневий натяг з як для співвідношенні 2:1, так і для 3:1. Однак суміш емульгаторів 2:1 більш ефективна у порівнянні із співвідношенням 3:1, що видно по розташуванню ізотерм на рисунку. Причому, 0,5% глауконіту максимально знижує поверхневий натяг, виявляючи велику поверхневу активність, що пояснюється його кращою адсорбцією на межі рідина-рідина. Ефективність добавок 1,0, 2,0 та 3,0% порівняно нижча, що ймовірно пояснюється розташуванням частинок порошку на поверхні крапель емульсії так, що більша частина їх поверхні знаходиться в дисперсійному середовищі.

**Висновок.** Таким чином, для стабілізації емульсії косметичного засобу обрано наступний склад емульгатора: суміш стеарату та олеату ПЕГ-400 у співвідношенні 2:2 з високодисперсним порошком глауконіту 0,5%. Такий склад комплексного емульгатора дозволяє не лише забезпечити 100% стабільність емульсії, а й тривалий час її життя без додаткового застосування стабілізаторів.

## 11. Контроль окисненості пальмової олії

Ірина Радзівська, Степан Леник  
Національний Університет Харчових Технологій

**Вступ.** Спектральні методи аналізу є одними з найбільш ефективних способів дослідження будови і контролю складу речовини. В даній роботі розроблено експресну методику визначення ступеня окиснення пальмової олії за величиною пероксидного числа в широкому діапазоні значень.

**Матеріали і методи.** Метою нашої роботи було дослідження процесу окиснення пальмової олії та розробка на основі одержаних даних простого і швидкого методу визначення ступеня окиснення жиру. Роботу виконано на рафінованій вибіленій дезодорованій пальмовій олії. Спектральні дослідження виконані шляхом вимірювання оптичної густини 1 см розчинів пальмової олії у гексані концентрацією 1г/л на довжині хвилі 232 нм; розчин порівняння – гексан.

**Результати.** Для побудови калібрувальної моделі досліджено 28 зразків пальмової олії на різних стадіях окиснення з ПЧ від до 1,5 до 23,0 ммоль<sup>1/2</sup>O/кг. На рис. показано кореляційну пряму залежності оптичної густини розчину пальмової олії у гексані концентрацією 1 г/л від ступеня її окисненості.

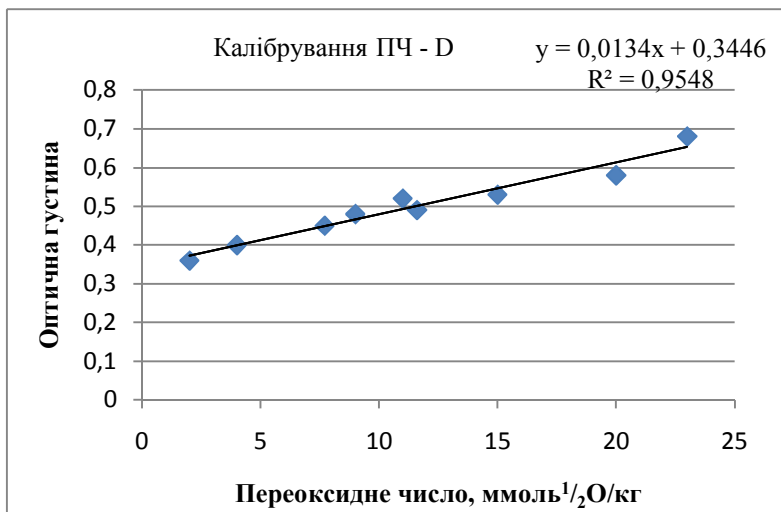


Рис. Залежність оптичної густини розчину пальмової олії у гексані концентрацією 1 г/л від ступеня її окисненості

На графіку показано математичне рівняння, що описує одержану пряму та збіжність, яка становить 95%. За допомогою валідації здійснювали оптимізацію калібрувальної моделі та результати перевіряли на повторюваність. Точність методу перевіряли на зразках пальмової олії з різними значеннями ПЧ та визначили оптичну густина її 1% гексанових розчинів на довжині хвилі 232.

**Висновок.** В даній роботі розроблено швидкий інструментальний метод визначення ступеня окиснення пальмової олії, що застосовується для обсмажування продуктів у фритюрі. Проведено калібрування розчинів пальмової олії у гексані концентрацією 1г/л на довжині хвилі 232 нм відносно величини пероксидного числа в межах від 1,5 до 23,0 ммоль<sup>1/2</sup>O/кг. Точність розробленого методу ставить 0,95 а похибка не перевищує 5%.

## 12. Дослідження мийної дії водних розчинів мийних засобів

Дмитро Ляховецький, Тетяна Романовська  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Вилучення вовняного жиру з промивної води під час первинної обробки вовни є актуальним не лише з метою очищення відпрацьованої води, а й з метою отримання жиру, що має цінні властивості. Вовняний жир (ланолін) має високу емульгуючу здатність, стабільність і відсутність тенденції до окислення, а також високу розчинність у інших органічних розчинниках, оліях та жирах. Ланолін є достатньо популярним компонентом, який застосовують у косметичці. Це натуральний віск тваринного походження. Безводний ланолін широко застосовують у косметичці, адже він є одним з найефективніших жирів, який сприяє гарному зволоженню, пом'якшенню та живленню шкіри, захищаючи її від шкідливих впливів навколишнього середовища.

Мийну дію мийних розчинів за певних умов опосередковано визначає критична концентрація міцелоутворення, яку встановлюють за поверхневим натягом.

**Матеріали та методи.** Метою наших досліджень є визначення критичної концентрації міцелоутворення водних розчинів мийних засобів. Поверхневий натяг розчинів визначали сталагмометричним методом за температури 20 °С. Для досліджень використали аніоноактивний мийний засіб Sles та композицію поверхнево-активних речовин для промивання вовняного волокна «Сульсид».

**Результати.** Поверхневий натяг водних розчинів мийних засобів наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Поверхневий натяг водних розчинів мийних засобів

Концентрація розчину, г/л	Поверхневий натяг розчину Sles, мН/м	Поверхневий натяг розчину «Сульсид», мН/м
0,0625	70,44	69,34
0,1250	64,32	52,83
0,2500	59,17	44,83
0,5000	47,21	41,87
1,0000	41,47	37,93

Побудувавши графік залежності поверхневого натягу розчину від його концентрації, знайшли мінімальну концентрацію водного розчину мийного засобу, для якого поверхневий натяг стає мінімальним і зміна поверхневого натягу за збільшення концентрації мийного засобу є несуттєвою. Визначено критичну концентрацію міцелоутворення для водних мийних розчинів, визначену за поверхневим натягом: для водного розчину Sles – 0,56 г/л, для водного розчину «Сульсид» – 0,24 г/л.

### Висновок.

Визначено критичну концентрацію міцелоутворення для водних мийних розчинів, визначену за поверхневим натягом: для водного розчину Sles – 0,56 г/л, для водного розчину «Сульсид» – 0,24 г/л.

### 13. Розробка складу жирової фази косметичних скрабів

Анна Рева, Ірина Радзієвська

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Ринок Натуральні рослинні олії все більш широко застосовуються в сучасній косметиці ніж мінеральні, синтетичні або олії тваринного походження. Щоб з великого асортименту олій, що пропонуються сьогодні на світовому ринку натуральної косметичної сировини, вибрати продукти, що найбільшою мірою відповідають поставленому завданню і допомагають вирішити її з найбільшою ефективністю, необхідно знати склад олій і хімічну будову його компонентів.

**Матеріали і методи.** Для пошуку оптимальної комбінації жирової фази косметичних скрабів використано стратегію застосування та комбінування рослинних олій. Стійкість емульсії визначалася класичним методом за методикою термічної стійкості та колоїдної стабільності. Роботу проведено на натуральних оліях каріте, оливкової, мигдалевої та лляної олій. Всі розроблені зразки відповідали стандартам та мали колоїдну стійкість не менше 100%.

**Результати.** В останні роки досягнуто значного прогресу у вивченні ліпідного бар'єру рогового шару - найважливішого об'єкта впливу косметики. Це дозволяє вибирати інгредієнти для косметичних препаратів з урахуванням природного складу ліпідного бар'єру.

Косметичний і лікувальний ефект від застосування косметичного засобу в значній мірі залежить від його основи. З точки зору хімії всі рослинні олії (жири) належать до класу ліпідів і являють собою суміші складних ефірів гліцерину і жирних кислот (триацилгліцероли). Кожна олія характеризується певним набором жирних кислот і їх співвідношенням, які і визначають вирішальною мірою властивості олій як косметичних інгредієнтів.

Однак, при виборі олій з відповідним складом необхідно досить чітко уявляти стан об'єкта косметичного впливу і причини тих або інших відхилень. Багато жирних кислот беруть участь в конкуруючих реакціях, що відбуваються за участю одних і тих же ферментів, і надлишок однієї з них може посилити дефіцит інших.

Були опрацьовані та вибрані косметичні олії та на їх базі змодельована нова рецептура основи жирової фази косметичних скрабів. Вона складається з:

- ❖ Олія оливкова - 38%
- ❖ Олія мигдалева – 35%
- ❖ Масло ши – 20%
- ❖ Олія льону – 7%

**Висновки.** Запропоновано використання в якості емоментів косметичних засобів композиції чотирьох олій, підібраних таким чином, щоб всмоктання і розтікання суміші при нанесенні на шкіру були оптимальними. Введення запропонованих сумішей в рецептури косметичних емульсій дозволяє одержати засоби з високими сенсорними властивостями: без відчуття жирності, липкості, легкі в нанесенні, що швидко розповсюджуються по поверхні шкіри і всмоктуються. В кінцевому рахунку, склад жирової фази косметичних емульсій значною мірою визначає фізико-хімічні та споживчі властивості готових косметичних виробів.

#### Література

1. Електронний ресурс. Режим доступу: [<http://forum.aroma-vita.com.ua>]
2. Марголина А., Эрнандес Е. Новая косметология. Том 1 – М.: ООО «Фирма Клавель», 2005. – 424с.

## 14. Дослідження технології білкових продуктів із ядер бобів арахісу

Юлія Овчаренко, Валерій Бабенко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Збільшення виробництва білку для задоволення потреб населення є однією з найбільш гострих проблем нашого часу і має першорядне практичне значення. Арахісовий білок легко засвоюється, відрізняється високим вмістом водорозчинної фракції, що забезпечує його високу перетравлюваність в організмі.

**Матеріали і методи.** Якість ядер бобів арахісу перевіряли за методиками ТУ У 15.3-24435116-001:2008.

Арахісове борошно з відділенням оболонки отримували із м'ятки після подрібнення очищених ядер бобів арахісу. Для знежирення м'ятки використовували метод багаторазового настоювання матеріалу у розчиннику (петролейному ефірі фракції з температурою кипіння 45 – 60°C). Екстракцію проводили при кімнатній температурі (20-24°C). Розчинник із отриманого після екстракції арахісового борошна видаляли висушуванням при температурі 55°C.

Арахісове борошно без відділення оболонки отримували шляхом пресування необрушених ядер арахісу та екстракції олії з макухи. Пресування проводили при температурі 60-62°C на лабораторному шнековому пресі кафедри технології жирів і парфумерно-косметичних продуктів. Макуху знежирювали методом вичерпної екстракції на апараті Сокслет. Із шроту, одержаного з макухи, видаляли розчинник висушуванням. Частина шроту використовували як арахісове борошно, отримане без відділення оболонки.

Із іншої частини шроту вилучили арахісовий білок. Для цього шрот обробляли розчином NaCl концентрацією 7%. Суспензію після перемішування на магнітній мішалці за температури 45-50°C протягом 45 хвилин профільтрували. Фільтрат підкислили розчином HCl до рН 4,0-4,5, а потім осад (готовий білок (ізолят) відділили на центрифугі.

**Результати.** В лабораторії кафедри технології жирів і парфумерно-косметичних продуктів проведено дослідження функціонально – технологічних властивостей білкових продуктів.

Фізико - хімічні показники білкових продуктів.

№ п/п	Найменування показників	Білкові продукти		
		Арахісове борошно з відділенням оболонки	Арахісове борошно без відділення оболонки	Арахісовий білок
1	Водоутримувальна здатність, %	198 ± 1	228 ± 1	207 ± 1
2	Жироутримувальна здатність, %	118 ± 1	122 ± 1	115 ± 1
3	Жироємувальна здатність, %	82 ± 1	75 ± 1	78 ± 1

**Висновки.** В лабораторних умовах одержано білкові продукти з ядер бобів арахісу, а саме арахісове борошно з відділенням оболонки, арахісове борошно без відділення оболонки та арахісовий білок. Показано, що арахісові білкові продукти, отримані різними способами, мають необхідні функціонально – технологічні властивості для використання у харчовій промисловості.



## 15. Технологія сольвентного фракціонування пальмової олії

Пилип Максимків, Ірина Радзівська

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Характерною ознакою сучасної олійно-жирової промисловості є виробництво спеціальних жирів із заданими властивостями за технологіями їх модифікації, однією з них є фракціонування шляхом розділення суміші триацилгліцеролів на фракції за різною температурою плавлення.

**Матеріали і методи.** Мета роботи – застосування технології сольвентного фракціонування з використанням етанолу для отримання високоякісних фракцій тропічних олій. Розділення пальмової олії на фракції виконано за методикою, що заснована на різниці температур плавлення пальмового олеїну та пальмового стеарину, яка розроблена в УкрНДІОЖ під керівництвом проф. Демидова І.М.

**Результати.** Проведено фракціонування пальмової олії за раціональними технологічними режимами: тривалість 60 хв., температура кристалізації від + 29 до +25 °С, швидкість охолодження 0,2-0,6 °С/хв. Встановлено, що температура плавлення отриманої високоплавкої фракції пальмової олії знаходиться в межах +54...+56°С, вихід фракції складає (15,4-17,4)%мас., йодне число і температура плавлення відповідають вимогам нормативної документації до стеарину пальмового. Раціональна тривалість кристалізації на другій стадії становить 30 хв., швидкість охолодження не більше 0,4 °С/хв. За цих умов отримано низько плавку фракцію з температурою плавлення +19...+22°С, що за своїми характеристиками відповідає пальмовому олеїну.

Таблиця – Фізико-хімічні показники одержаних фракцій пальмової олії

Найменування показника	Пальмовий стеарин		Пальмовий олеїн	
	згідно ДСТУ 4439	експериментальний зразок	згідно ДСТУ 4438	експериментальний зразок
Вихід, % мас.	15,4-17,4%		решта	
Температура плавлення, °С	+44...+56	+54...+55	+18...+24	+19...+22
Йодне число, %I <sub>2</sub> /100г	22-46	34	60-68	65
Твердість, см <sup>2</sup> /г	-	750	-	-

Результати проведених досліджень свідчать про те, що вихід і склад фракцій пальмової олії повністю залежить від режимів кристалізації.

**Висновок.** Таким чином, тропічні олії, як найбільш значиме джерело рослинних жирів у світі, можуть забезпечити широкі можливості для харчової промисловості. На їх основі без додаткових хімічних модифікацій можуть бути виготовлені продукти, що відповідають світовим тенденціям і вимогам галузей.

### Література

1. Л.Н. Кузнецова, В.Ю. Папченко, И.Н. Демидов. Получение низкоплавкой фракции пальмового масла. – Вісник НТУ «ХПІ». – 2013. №11(985). – С. 120–123.
2. Пальмова олія: офіційний сайт компанії “Технополіз” [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: [http://tehnopoliz.ru/masla\\_i\\_zhiry/](http://tehnopoliz.ru/masla_i_zhiry/).

## 16. Екстрагування жиру з підготовленого матеріалу розчинниками

Юлія Слободяник, Тетяна Романовська

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Екстрагування (екстракція) – це вилучення речовин з різних матеріалів за допомогою розчинників (екстрагентів) за спеціальних умов. Екстрагування проводять для вилучення жиру з підготовленого певним чином матеріалу.

Ланолін застосовують в косметичній, медичній, харчовій промисловості. Існуючі способи вилучення вовняного жиру не забезпечують потрібної економії ресурсів та екологічності промивання, отримання якісного ланоліну та овечої шерсті.

**Матеріали та методи.** Основною метою дослідження є отримання ланоліну екстрагуванням овечої вовни. Об'єктом дослідження є овеча вовна, вовняний жир (жиропіт). Предметом дослідження є технології отримання жиропоту екстрагуванням овечої вовни різними розчинниками. Екстрагування проводили методами Соксклета та Зайченка. Вологість матеріалу визначали за ГОСТ 10856-96. Визначення пероксидного числа проводили за ДСТУ 4570:2006.

**Результати.** Визначення вологості овечої вовни та вмісту сухих речовин приведено у табл. 1, визначення вмісту жиру у табл. 2, фізико-хімічні показники жиру у табл. 3.

Таблиця 1. Визначення вмісту вологи та сухих речовин овечої вовни висушуванням до постійної маси

Маса бюкси, г	Маса бюкси з наважкою до висушування, г	Маса бюкси з наважкою після висушування, г	Волога, %	Вміст сухих речовин, %
22,49895	29,12925	28,69580	6,54	93,46
23,09735	28,38600	28,14790	4,50	95,50
23,1200	28,81070	28,36395	7,85	92,15

Таблиця 2. Визначення вмісту жиру в овечій вовні методом Соксклета

Маса пустого патрона, г	Маса патрона з наважкою до екстрагування, г	Маса висушеного патрона після екстрагування, г	Вміст жиру, %
0,92145	4,24795	3,921500	9,81
0,88355	4,20745	3,852000	10,09
0,88275	3,69400	3,347295	10,43
0,96385	4,51980	4,087100	12,16
0,87300	4,27950	3,834500	13,06
0,87505	3,68830	3,423100	9,42

Таблиця 3. Фізико-хімічні показники жиру

Найменування показника	Значення показника
Кислотне число, мг КОН/г	3,75
Перекисне число ммоль $\frac{1}{2}$ O <sub>2</sub> /кг	31,00

Отже, вовняного жиру на овечій вовні 10,8 % і він містить вільні радикали (продукти окислення жиру) та вільні жирні кислоти.

**Висновок.** Вовняний жир після добування екстрагуванням необхідно очищати.

## 17. Показники відпрацьованої мийної води

Наталія Цимбалюк, Микола Осейко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Удосконалення схеми первинного очищення підготовленого матеріалу включало вивчення фізико-хімічних характеристик модельних розчинів відпрацьованої мийної води та способів обробки таких вод з метою вилучення з них цінного ліпидовмісного продукту – вовняного жиру.

**Матеріали та методи.** У роботі використано фотоелектроколориметричний метод визначення оптичної густини модельних мийного розчину та розчину відпрацьованої мийної води.

Готували модельний мийний розчин «Сульфид» концентрацією 2 г/дм<sup>3</sup> та модельний розчин відпрацьованої мийної води, що містить вовняний жир, емульсований у мийному розчині «Сульфид». Вміст складових компонентів модельного розчину відпрацьованої мийної води приведено у табл.

Таблиця. Приготування модельного розчину відпрацьованої мийної води

Назва компонента розчину	Маса компонента, г	Співвідношення компонентів, внесених у воду
Мийний засіб «Сульфид»	0,99795	4,3
Вовняний жир	0,23210	1
Вода	246,01	

**Результати досліджень.** Залежність оптичної густини модельного розчину відпрацьованої мийної води (верхня крива) та модельного розчину мийного засобу «Сульфид» з концентрацією 2 г/дм<sup>3</sup> (нижня крива) від довжини хвилі представлено на рис.

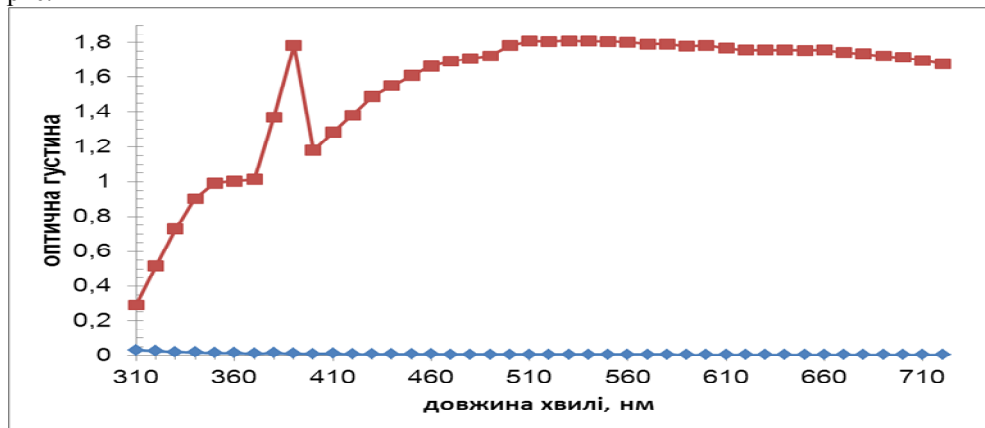


Рис. Залежність оптичної густини від довжини хвилі для модельних розчинів: мийного засобу «Сульфид» (нижня крива) та модельного розчину відпрацьованої мийної води (верхня крива)

Як видно з наведених вище даних присутність вовняного жиру суттєво впливає на спектрофотометричні характеристики модельного розчину. Максимум оптичної густини розчину модельного розчину відпрацьованої мийної води припадає на 390 нм, що характерно для каротиноїдів.

**Висновок.** Максимум оптичної густини відпрацьованих розчинів на  $\lambda$  390 нм може бути віднесений до поглинання каротиноїдів.

## 18. Використання нетрадиційних олій в технології салатних соусів

Євгенія Шульга, Євгенія Шеманська

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Природні жири не відповідають вимогам, що висуваються до біологічно повноцінного жиру, збалансованого за жирнокислотним складом. Науково доведено, що на частку есенціальних жирних кислот повинно припадати 4-6 % енергетичної цінності харчового раціону здорової людини і співвідношення поліненасичених жирних кислот родин  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 має складати 10:1, а у випадках порушення ліпідного обміну - 5:1 та навіть 3:1 [1].

На підставі клінічних та експериментальних досліджень закордонних вчених співвідношення кислот  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3, що рекомендується складає від 4:1 до 2:1 [2].

Одним з перспективних напрямків розвитку олійно-жирової промисловості є створення купажованих (сумішевих) рослинних олій підвищеної біологічної цінності на основі вітчизняної сировини, таких, що мають збалансований склад поліненасичених жирних кислот (ПНЖК)  $\omega$ -3 та  $\omega$ -6 груп.

Метою роботи є обґрунтування та підбір складу купажованих олій зі збалансованим вмістом ПНЖК  $\omega$ -3 та  $\omega$ -6 груп, подовженням терміном зберігання і традиційними органолептичними властивостями, та їх впровадження в технологію виготовлення салатних соусів.

**Матеріали і методи.** В лабораторних умовах виготовлені купажовані олії та салатні соуси, досліджено показники їх якості відповідно стандартних методик. Визначено стійкість купажів до окиснення прискореним кінетичним методом. Основними контрольованими показниками зміни якості олій при зберіганні служать пероксидне та кислотне числа.

**Результати** Для складання композицій купажованих олій проведений розрахунок жирнокислотного складу купажів соняшникової, ріпакової, рижієвої та гірчичної олій. Обрано для наступних досліджень композицію соняшникова:рижієва олії в різних співвідношеннях, жирнокислотний склад яких знаходиться у межах, рекомендованих дієтологами.

Визначено органолептичні та фізико-хімічні показники купажів та запропоновані способи коректування характеристик сумішей. Розроблено рецептури салатних соусів підвищеної біологічної цінності на основі купажованих олій, які дозволяють розширити асортимент та покращити харчову цінність і смакові властивості основних блюд.

**Висновки.** Встановлено, що купажовані олії характеризуються високою біологічною цінністю та окислювальною стабільністю і можуть бути використані для збагачення харчового раціону людини есенціальними жирними кислотами та біологічно-активними речовинами. В результаті проведених досліджень доведена доцільність та перспективність виробництва салатних соусів підвищеної біологічної цінності.

### Література

1. Иванов С.В., Пешук Л.В., Радзівська І.Г. Технологія купажованих жирів збалансованого жирнокислотного складу: Монографія. – К. НУХТ, 2013. – 210 с.
2. Morlion B. J. What is the optimum w-3 to w-6 fattyacid (FA) ratio of parenteral lipid emulsions in post-operative trauma? / B. J. Morlion, E. Torwesten, K. Wrenger, C.Puchstein, P. Furst // Clinical Nutrition. — 1997. — Vol. 16 (Suppl. .2). — P. 49

## 19. Дослідження показників косметичного крему-мила, збагаченого біологічно активними інгредієнтами

Валерія Марченко, Лідія Кричковська, Вікторія Вербицька,  
Ірина Радзієвська

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна  
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Мийні засоби для душу як самостійний напрямок в миючих засобах косметико-гігієнічного призначення з'явилися в кінці 70-х років минулого століття. Зокрема, крем-мила, рідкі мила для рук, засоби для прийняття душу різняться між собою за зовнішнім оформленням, конструкцією упакування, а також за якістю та вартістю компонентів, екстрактів та ароматичних олій. Часто до них вводять біологічно активні речовини рослинного та тваринного походження. Поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК)  $\omega$ -3 групи у складі таких косметичних засобів забезпечують необхідність шкіри в есенціальних речовинах та допомагають запобігти сухості, лущенню та тьмяності шкіри. Проте виробництво косметичних засобів, додатково збагачених ПНЖК  $\omega$ -3 групи, призводить до зменшення термінів придатності продукції через низьку стійкість  $\omega$ -3 ПНЖК до окиснювального псування. Виникає необхідність пошуків антиоксидантів, бажано природного походження, для стабілізації від окиснення даних компонентів у складі продукції, а також їх позитивного впливу на суху, в'янучу, схильну до подразнень шкіру.

Зважаючи на вищенаведене, дослідження з розробки технології крем-мила підвищеної біологічної цінності з рослинними антиоксидантами є актуальними та складають напрямок дослідження.

В попередніх роботах нами обґрунтовано компонентний склад косметичного крем-мила для сухої, в'янучої, схильної до подразнень шкіри, збалансованого за вмістом та співвідношенням ПНЖК  $\omega$ -3 та  $\omega$ -6 груп жирової фази, обґрунтовано використання рослинної сировини для стабілізації від окиснювального псування олійної основи крему-мила; розроблено технологічну схему виробництва крем-мила.

**Метою дослідження** є визначення показників якості розробленого косметичного крем-мила зі збалансованим співвідношенням ПНЖК жирової фази, збагаченим антиоксидантами, та порівняння їх з вимогами діючої нормативної документації.

**Матеріали та методи.** Експерименти по визначенню органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників зразків розробленого косметичного крему-мила проводилися за стандартними методиками згідно з нормативною документацією.

**Результати та обговорення.** Під час дослідження та вибору комплексних біологічно активних добавок для крему-мила, враховувалось бажання надати кінцевому продукту не тільки традиційних властивостей мила, але й протизапальних, а отже й ранозагоюючих, регенеруючих, а також що підтримують тургор шкіри.

За одержаними органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками виготовлене крем-мило, що в якості жирової основи містить купажану олію, стабілізоване від окиснювального псування антиоксидантами, відповідає діючим вимогам нормативної документації [хох, xxx].

**Висновок.** Розроблене косметичне крем-мило підвищеної біологічної цінності з рослинними антиоксидантами дозволяє створювати косметичні засоби з високими споживчими властивостями і подовженими строками зберігання.

## 20. Дослідження впливу процесу тіпання на показники відпрацьованої мийної води

Олена Ярмоліцька, Микола Осейко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Розведення овець є досить розвиненою галуззю сільського господарства, яка забезпечує вітчизняний ринок м'ясною та текстильною продукцією. Не менш значущим є вовняний жир – ланолін. Вилучення вовняного жиру з відпрацьовано мийної води є необхідною операцією, адже зажиреність стічної води має негативний вплив на екологію, а вовняний жир має широке застосування в фармацевтичній, косметичній промисловості і в медицині. Проте сучасні схеми вилучення вовняного жиру мають недоліки, зокрема великі економічні затрати, негативний вплив на якісні показники жиру, високі втрати жиру.

**Матеріали та методи дослідження.** Матеріали досліджень – вовна овеча, вода дистильована. Методи досліджень – стандартизовані методи визначення фізико-хімічних показників, зокрема показника заломлення, вмісту сухих речовин, концентрації іонів водню, вмісту жиру.

**Результати досліджень.** Домішки мінерального і органічного походження під час промивання переходять з вовни у відпрацьовану мийну воду. Для дослідження впливу вмісту домішок на фізико-хімічні показники промивної води проведено два замочування: попередньо тіпанної вовни та вовни не тіпанної. Результати приведені у табл. 1 і табл. 2.

Таблиця 1. – Якісні показники дослідних зразків вовни овечої

№ п/п	Найменування показника	Вміст у попередньо не тіпаній ОВ 15, %	Вміст у попередньо тіпаній ОВ 15, %
1	Вміст сухих речовин	92,33	91,85
2	Вміст гідрофільних речовин	38,08	20,02
3	Вміст ліпофільних речовин	12,31	13,03
4	Вміст мінеральних і органічних домішок	2,3	1,3

Таблиця 2. – Якісні показники промивної води

№ етапу замочування	Попередньо не тіпанної вовни (ОВ 15)			Попередньо тіпанної вовни (ОВ 15)		
	Показник заломлення $n_D$	pH	Вміст сухих речовин, %	Показник заломлення $n_D$	pH	Вміст сухих речовин, %
1	1,3342	8,5	0,392	1,3336	7,87	0,067
2	1,3334	8,76	0,204	1,3334	8,62	0,05
3	1,3332	8,98	0,0667	1,3332	8,48	0,009
H <sub>2</sub> O	1,3330	5,54	–	1,3330	5,62	–

### Висновки.

1. Процес тіпання впливає на якість вовняного волокна і жиру, що вилучається.
2. У попередньо тіпаній вовні вміст гідрофільних речовин нижчий майже у двічі, та на порядок нижчий вміст сухих речовин.

## 21. Розробка купажованих жирових основ збалансованого складу

Ірина Шевченко, Євгенія Шеманська

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Один з найновіших напрямків розвитку сучасної харчової індустрії полягає у виробництві повноцінних збалансованих продуктів харчування підвищеної біологічної цінності. Виробництво конкурентоспроможної продукції з високими споживчими властивостями можливе лише за умови науково обґрунтованого підбору та ефективного використання емульгуючих, стабілізуючих і структуроутворюючих компонентів, а також нетрадиційних складових, які мають відповідні функціональні властивості. Останнім часом стає актуальною концепція зниження масової частки молочного жиру в харчових продуктах для досягнення направлено збалансованого складу компонентів.

Метою роботи є розробка технології купажованих жирових основ зі збалансованим складом есенціальних жирних кислот для виробництва маргаринової продукції підвищеної біологічної цінності.

**Матеріали і методи.** В лабораторних умовах виготовлені комбіновані жирові основи та досліджено стійкість основ до процесу окислення жирів. В купажованих жирових основах проведено визначення температури плавлення та основних показників якості і безпеки відповідно стандартних методик.

**Результати.** Проведений порівняльний аналіз жирнокислотного складу ряду твердих та рідких рослинних олій, який став підставою для розробки комбінованих жирових основ. Обґрунтовано застосування окремих рослинних олій як джерела есенціальної  $\alpha$ -ліноленової кислоти та біологічно активних речовин (токоферолів і каротиноїдів).

Розроблені жирові основи, які являють собою суміші соняшникової, соєвої, кокосової олій та модифікованих жирів. Експериментально визначено співвідношення компонентів суміші, яке забезпечує задану консистенцію. Досліджена стійкість до процесів окиснення комбінованих жирових основ.

**Висновки** Проектування жирнокислотного складу жирових основ здійснювалось з урахуванням рекомендацій нутріціології щодо співвідношення жирних кислот у складі харчових продуктів. При цьому співвідношення між ліноленовою та лінолевою кислотами в купажованих жирових основах становить 1:5, а співвідношення між насиченими та поліненасиченими жирними кислотами 1:2.

Встановлена перспективність і доцільність виробництва купажованих жирових основ, збагачених комплексом функціональних інгредієнтів.

### **Література**

1. Манк В.В. Сучасні напрями покращення біологічної цінності спредів / В.В. Манк, Є.І. Шеманська, І.М. Вінніченко, І.В. Левчук // Наукові праці НУХТ. – К.: НУХТ, 2015. – Том 21, № 1. – С.196-201.

2. Паска М.З. Технологія маргаринів та промислових жирів: навч. посіб. / М.З. Паска, І.М. Демідов, О.І. Жук; ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. – Львів: СПОЛОМ, 2013. – 188 с.

## 22. Застосування інноваційних інгредієнтів в косметичних засобах

Валерія Павленко, Ірина Радзієвська  
Національний Університет Харчових Технологій

**Вступ.** Відносно недавно до переліку екзотичних косметичних інгредієнтів додався ще один – слиз равликів. Відомо, що використання його у складі косметики для догляду за шкірою покращує її еластичність, робить гладенькою, регенерує пошкоджені тканини та допомагає позбутися загрубілих часточок. Отримання і дослідження такого екстракту секретії представляє науковий і практичний інтерес, оскільки в Україні розвивається практика розведення і лікування равликами в домашніх умовах.

**Матеріали і методи.** Для отримання равликового секрету равликів піддають фізичного впливу (обертанню і трясці) в лабораторних умовах під суворим контролем. Це змушує залози равликів посилено виділяти секрет. Виділений слиз збирають за допомогою великої кількості води, фільтрують і центрифугують для очищення від різних забруднень.

**Результати.** На основі проведеного хімічного аналізу складу екстракту секретії равлика *Helix Aspersa* було встановлено, що він містить багато природних компонентів, а саме:

Вітаміни А, Е, С, що підтримують нормальний стан шкіри – вони звожують, пом'якшують, укріплюють і збагачують її поживними речовинами, вирівнюють і освіжають колір обличчя, знімають запальні процеси.

Натуральний алантоїн – головний регенератор і антиоксидант, відновлюючий і омолоджуючий шкіру. На відміну від синтетичного аналога, природний алантоїн швидко вбирається, впливаючи на глибинні шари шкіри. Сприяє швидшому загоєнню ран, опіків, виразок, перешкоджає виникненню келоїдних рубців.

Натуральний колаген і еластин – протеїни, які є будівельним матеріалом шкіри, додаючи їй пружність та еластичність.

Колаген – міститься в екстракті слизу равликів *Helix Aspersa*, володіє унікальною властивістю зв'язувати і утримувати воду. Потрапляючи на шкіру, він не проникає в епідерміс, а залишається на поверхні, утворюючи повітронепроникну і вологоутримуючу плівку. Таким чином, він ефективніше звожує, пом'якшує, підтягує і омолоджує шкіру.

Гліколева кислота – незамінний відлущувальний компонент хімічного пілінга. Легко видаляє ороговілий шар клітин шкіри і очищає протоки сальних залоз, тим самим готуючи «грунт» для ефективної дії інших компонентів косметичних засобів. Володіє протизапальною і антиоксидантною дією, допомагає усунути пігментні плями.

**Висновок.** Клінічно доведено, що застосування засобів із слизом равликів значно покращує зовнішній вигляд, гладкість і пружність шкіри і зменшує загальну кількість зморшок на 29%, а глибину зморшок на 16%. Саме тому такий слиз одночасно ефективно впливає і на глибинні проблеми шкіри, пов'язані з фотостарінням і віковими змінами, і на поверхневі проблеми, пов'язані з акне, розацеа, бактеріями, вірусами та іншими агресивними зовнішніми факторами.

### Література

Улиточный крем – что это такое, как и зачем применяют: офіційний сайт компанії «Beautyhill» [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://beautyhill.ru/ulitochnyj-krem/>.



### 23. Аналіз реологічних характеристик модельних емульсій з хітозаном

Олександр Горбач, Володимир Бахмач

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Універсальними регуляторами пружно-пластично-в'язких властивостей харчових систем можуть бути поверхнево-активні речовини або водорозчинні полімери. Досліджуючи структурно-механічні властивості адсорбційного шару дослідниками [1] виявлено, що з насиченням адсорбційного шару поверхнево-активною речовиною стабілізаційна дія шарів зростає.

Максимальна стабілізація спостерігається поблизу концентрації насичення, після чого вона різко спадає під час переходу у повне насичення. Тому існує припущення, що для стабілізації системи недостатньо тільки структурної в'язкості і міцності. Цілком необхідно також, щоб за умови випадкового розриву адсорбційного шару він міг швидко відновлюватись завдяки своїй легкій рухливості.

**Матеріали та методи.** Модельні системи готували з використанням швидкісного блендера при  $1500 \text{ с}^{-1}$ . Для визначення динамічної в'язкості, а також дослідження залежності в'язкості від швидкості деформації (показників ефективної в'язкості) водних розчинів моделі використано віскозиметр «Реотест-2». Отримані результати у вигляді реограми у подальшому аналізувалися графічними методами для визначення реологічних характеристик.

**Результати.** Структурно-механічний принцип стабілізації систем застосовується при виготовленні стійких жироводних емульсій.

Використання хітина та хітозану для створення природних полімерів, представляє цікаве технологічне завдання. Багатофункціональний компонент завдяки полімерному складу може впливати на реологічні властивості емульсійних систем.

Для дослідження обрано модельні системи до складу яких включено тваринний жир, білок, вода та хітозан.

На першому етапі вивчали вплив підготовчих операцій, спосіб внесення та кількість хітозану на розчинність полімера за різних умов. В модельних зразках були досліджені реологічні властивості водних розчинів хітозану методом побудови та аналізу отриманих кривих течіння. Встановлено, що оптимальним є внесення хітозану у воду при температурі  $80 \text{ }^\circ\text{C}$  з перемішуванням протягом 10-25 хв. Вказані режими дозволили отримати однорідний розчин хітозану, що використовувався в подальших дослідженнях.

Аналіз реологічних кривих свідчить, що водні розчини близькі до ньютонівських, особливо при низьких концентраціях (на прикладі 2,0 %), а також при незначних напругах зсуву, що виникають в системі, при руйнуванні. При зростанні концентрації вище 3.0 % відмічено зростання в'язкості розчинів, а за характером графіків можна висловити припущення, що система набуває псевдопластичних властивостей.

**Висновки.** Таким чином, за результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що водні розчини хітозану сприяють підвищенню стійкості модельної емульсійної системи, що може бути використано у технології виробництва емульсійних харчових продуктів.

**Література** 1. Каленик Т.К. Структурно-механические характеристики майонезов с комплексом биологически-активных веществ/ Т.К. Каленик, Е.В. Масленникова, А.Г. Вершинина // Масложировая промышленность, 2009. – №6. – с. 16-17.

## 24. Вдосконалення технології емульсійних соусів з використанням наповнювачів

Інна Вишнівецька, Володимир Бахмач  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Розширення асортименту емульсійних соусів з використанням смакових добавок є актуальним завданням для олієжирової промисловості [1]. При цьому бажаним є введення компонентів, що покращують якість продукту та одночасно поліпшують смак та вміст корисних для організму людини компонентів.

**Матеріали та методи.** При розробці соусів була використана традиційна сировина: рафінована олія, цукор, сіль, кислота, вода, у якості стабілізатора застосовувався «Стабілекс», а також соняшниковий концентрат, що розроблений на нашій кафедрі, в якості наповнювачів: сушені трави (чабрець, кріп, петрушка), сир твердий подрібнений, вершки натуральні, овочеве пюре висушене подрібнене [2].

**Результати.** В ході виконання роботи було розроблено три нових рецептури низькокалорійних емульсійних соусів з використанням:

- Сушених трав (чабрець, кріп, петрушка), (соус «Цезарь»);
- Сир твердий подрібнений, вершки натуральні (Соус «Неаполі»);
- Овочеве пюре висушене подрібнене (Соус «Ла феста»).

Використання в технології виготовлення соусів таких трав як чабрець, кріп та петрушка є актуальним, і навіть необхідним, адже всі ці трави мають унікальні корисні та в деякій мірі лікувальні властивості, що робить наш продукт унікальним. Завдяки його низько калорійності та вмісту суміші цих трав його можна використовувати, окрім загального призначення, як в дієтичному так і в профілактично-лікувальному харчуванні.

Не менш важливе значення мають молочні продукти використані для розробки рецептури соусу «Неаполі». Завдяки додаванню тертого твердого сиру вміст білку в соусі значно зростає.

Сири відрізняються високим вмістом білків, молочного жиру, а також мінеральних солей і вітамінів. Білок сиру добре засвоюються навіть дітьми та людьми з ослабленим травленням. Рівень засвоюваності становить 98,5%.

В вершках містяться білки, жири, вуглеводи а також такі вітаміни: А, С, Е, Н, РР, D, групи В- мінеральні речовини: хлор, калій, фосфор, кальцій, магній, натрій, залізо, кобальт, йод, мідь, марганець, селен, фтор, молібден, цинк. Білки вершків насичені лецитином, тому значно відрізняються від білків молока.

Ще одна рецептура соусу була розроблена на основі сушеного овочевого пюре, до складу якого входять подрібнені шпинат, морква та червоний буряк. Ці овочі були обрані не випадково, адже вони є надзвичайно корисними для організму людини.

**Висновки.** Враховуючи особливості розроблених соусів можна сказати, що дана розробка є доцільною, адже розширюється асортимент емульсійних соусів.

**Література** 1. Современные тенденции создания специализированных пищевых соусов / Вакуленко О.В., Челябинов Е.В., Тугуз М.Р., Ильинова С.А. // Новые технологии. – 2011. – №3. 2. Використання смакових добавок для соусів/ Тошев А. Д., Журавлева Н. Д.// Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2015. - № 3 (16).

## 25. Розроблення рецептур бутербродних паст на основі олійного насіння та продуктів його переробки

Інна Бедратюк, Тамара Носенко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ** Актуальним напрямком розвитку харчової галузі є розроблення нових видів функціональних продуктів харчування. Для створення нових продуктів до складу їх рецептур вводять сировину із високою харчовою цінністю та вмістом біологічно активних речовин, із відповідними реологічними характеристиками. Наразі в Україні відсутній широкий асортимент бутербродних паст, які б мали високу біологічну цінність та органолептичні показники.

Метою даної роботи було розроблення нових видів бутербродних паст із використанням олійного насіння та продуктів його переробки, зокрема, лляного борошна. Попередніми дослідженнями встановлено, що лляне борошно має високі технологічні властивості, значний термін зберігання та є цінним джерелом  $\omega$ -3 поліненасичених жирних кислот [2].

**Матеріали і методи дослідження** Для створення рецептур бутербродних паст було використане лляне та соняшникове борошно, одержані методом фракціонування лляного та соняшникового насіння, насіння арахісу, арахісова паста з додаванням лляного і соняшникового борошна

Технологічні властивості борошна визначали згідно [1]. Органолептичні показники нових продуктів визначено бальною оцінкою, твердість бутербродних паст – за допомогою твердоміра Камінського.

**Результати** Основою рецептур нових бутербродних паст було подрібнене до мазеподібного стану насіння арахісу. Для підвищення біологічної цінності продуктів та їх збагачення біологічно активними речовинами у рецептури вводили у різних співвідношеннях, лляне та соняшникове борошно. Смаковими добавками були сіль та цукор.

Після визначення органолептичних показників одержаних бутербродних продуктів було обрано рецептури із найвищими бальними оцінками та проаналізовано їх твердість.

Найвищі бали одержав продукт, до складу якого входило 60 % арахісового подрібненого насіння арахісу, 25 % соняшникового борошна та 9 % лляного борошна, сіль і цукор. Одержаний продукт мав однорідну консистенцію, приємний смак арахісового та соняшникового насіння, хорошу пластичність і може бути використаний як бутербродний спред.

**Висновки** Розроблені нові харчові продукти на основі олійного насіння та продуктів його переробки – бутербродні пасти, що мали високі органолептичні показники та за фізико-хімічними вимогами відповідали вимогам до даної категорії продуктів. Бутербродні пасти мають високу біологічну цінність, зумовлену вмістом цінних білків олійного насіння та есенціальних жирних кислот родини  $\omega$ -3 і  $\omega$ -6. Такі продукти рекомендовані для профілактики серцево-судинних захворювань, тромбозів та нормального функціонування нервової системи.

### **Література**

1. Білок соняшниковий. Технічні умови : ДСТУ 4596:2006. – Введ. в дію 01.04.2007. – Київ, Держспоживстандарт України, 2007. - 16 с.

2. Носенко Т.Т. Характеристика биологической ценности и функционально-технологических свойств белкового комплекса семян льна / Т. Т. Носенко, А. А. Солдатенкова // Масло-жировой комплекс. – 2011. – №3 (34). – С. 34-35.

## 26. Застосування барвників природного походження у технології декоративної косметики

Валентина Коваль, Ірина Радзієвська

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ** Косметичні декоративні засоби повинні бути обов'язково яскравих, насичених відтінків. У цьому можуть допомогти колірні пігменти. Пігменти мають безліч кольорів - від ніжно рожевих відтінків до насичених ультрамаринових.

Натуральні органічні барвники поділяються на три групи. Каротиноїди забезпечують жовтий, помаранчевий, жовто-червоний кольори. Це нерозчинні у воді вуглеводи. Поліфеноли додають готовому косметичному продукту червоні відтінки. Їх виділяють з буряка, кори дерев і деяких комах. Видобуті з рослин хлорофіли дають синьо-зелене забарвлення (той самий «свіжий гель»). Нерідко в косметиці застосовуються барвники, ідентичні натуральним - в такому випадку штучним шляхом синтезуються природні барвники.

**Матеріали і методи** Барвники, застосовувані у виробництві виробів декоративної косметики, класифікуються: Пігменти: натуральні неорганічні: охра (золотавий колір), умбра, сієнська земля; натуральні органічні: кармін (червоний), краплак(червоний, рожевий, пурпурний); Органічні барвники: родамін різних марок (від червоного до фіолетово-червоного), еозин (червоний), еозинова кислота, аурамін, еритрозин (червоний) і ін.

**Результати** Губна помада складається з пофарбованої й ароматизованої основи з наповнювачами. За призначенням помади підрозділяють на гігієнічні - безбарвні, що оберігають губи від обвітрювання і пом'якшувальні їх, і декоративно-забарвлюючі. По стійкості декоративні помади бувають прості (4 відтінків) і важкозмивні (до 50 відтінків). Кожне підприємство-виробник має свою нумерацію за кольорами, тому під одним номером може надходити помада різних відтінків. Природні барвники зроблені з природних трав - куркума, овочів - морква, буряк і навіть з комах - жуків, що дають пігменти кармін або кошєніль.

Барвники вводять у концентрації 0,2–0,7 % в дистильованій воді. Спочатку розробник рецептури товару робить на білому папері викраски водними розчинами барвників, починаючи з концентрації 0,05, потім 0,2, 0,5 та 1 %. Водні розчини та викраски пильно розглядають, після чого приймається рішення, якою саме концентрацією забарвлювати товар. Роблять забарвлення зразків товару, після чого найкращий приймають як кінцевий або доробляють його, використовуючи інші барвники.

У натуральних барвників безліч переваг. Вони не шкодять здоров'ю (звичайно, якщо на них немає алергічних реакцій); надають не тільки колір, а й оздоровляючу дію; крім того, природні барвники є екологічно чистими, але барвники на основі дьогтю, істотно збільшують небезпеку розвитку раку. На жаль, можна знайти у таких барвників і недоліки. Деякі з них не відрізняються стійкістю і палітра кольорів обмежена.

**Висновок.** У ХХ столітті в більшій мірі використовувалися синтетичні барвники, так як зростав розвиток промисловості, вони були дешеві й доступні для населення. У ХХІ столітті знову зріс інтерес до натуральних барвників, так як вони екологічно безпечні. Їх широко використовують в косметології. Використання натуральних барвників у порівнянні з штучними має ряд переваг, пов'язаних зі здоров'ям, не дивлячись на більш обмежену їх палітру.

## 27. Розробка рецептур емульсійних соусів

Лариса Левицька, Володимир Бахмач

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На сьогодні перед харчовою промисловістю постає актуальне питання забезпечення населення широким асортиментом продукції високої якості та створення продуктів для раціонального харчування. До перспективних жиркових продуктів відносяться майонези та соуси на емульсійній основі [1]. Завдяки своїм високим смаковим та поживним властивостям популярність цього продукту дуже висока.

Аналіз стану виробництва і оцінка перспективи потреби у емульсійних соусах свідчить про необхідність підвищення якості і розширення асортименту шляхом використання харчових добавок, що забезпечують необхідну харчову цінність готової продукції.

**Матеріали та методи.** У дослідженнях були використані загальноприйняті методи: органолептичні, реологічні, фізико-хімічні та функціонально-технологічні. Інформаційною базою досліджень виступали нормативні документи та роботи вітчизняних і зарубіжних вчених, що опубліковані у періодичних виданнях.

**Результати.** Технологія одержання емульсійних продуктів дещо відрізняється від технології концентрованих емульсій необхідністю проведення ряду операцій, що забезпечують одержання стабільного емульсійного продукту при збільшенні масової частки водної фази в складі продукту.

До таких операцій відносяться: підготовка вихідної сировини, деаерація, пастеризація або стерилізація емульсії, підготовка загусників, ефективне емульгування, заповнення обсягу над продуктом при фасуванні інертним газом або вакуумування після фасування. Необхідно враховувати, що рецептурний склад низькокалорійного емульсійного продукту пред'являє підвищені санітарні вимоги до проведення всіх стадій технологічного процесу від приготування сировини до фасування готового продукту.

При використанні стабілізаторів, що здатні підвищувати в'язкість у водяних розчинах при підвищених температурах, у технологічному процесі вводиться операція підготовки загусника, що може здійснюватися періодично в ємностях із використанням непрямого нагрівання або безперервно в спеціальних теплообмінниках у потоку.

У ряді випадків низькокалорійний емульсійний продукт повинен мати стійкість до негативних температур, що досягається проведенням додаткових технологічних операцій або використанням деяких видів сировини [2].

Широко використовуються в якості стабілізаторів низькокалорійних емульсійних продуктів білки рослинного походження найчастіше соєві.

**Висновки.** Враховуючи, що промислове виробництво соусів в Україні має досить обмежений характер, проведена розробка емульсійних соусів є доцільною, адже розширюється асортимент та підвищується якість емульсійних соусів.

**Література** 1. Современные тенденции создания специализированных пищевых соусов / Вакуленко О.В., Челябинов Е.В., Тугуз М.Р., Ильинова С.А. // Новые технологии. – 2011. - №3.

2. Використання смакових добавок для соусів/ Тошев А. Д., Журавлева Н. Д.// Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2015. - № 3 (16).

## 28. Моделювання рецептурного складу майонезів

Дар'я Вовк, Наталія Вовкодав, Володимир Бахмач  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Майонези являють собою найчастіше сметаноподібну, дрібнодисперсну емульсію типу «оля в воді», виготовлену з рафінованої дезодорованої олії з додаванням яєчного порошку, сухого молока, гірчиці та інших рецептурних компонентів, дозволених МОЗ України [1].

Рецептурний склад майонезів може містити від 10 до 30 компонентів. Завданням технолога є проведення розрахунків сировини, збалансування рецептури за складовими компонентами, головним чином вміст жирів, кількість та вид емульгатора, смакові компоненти, тощо.

**Матеріали та методи.** Рецептурний склад дослідних майонезів обрані згідно затверженого переліку рецептур. Дослідження показників якості продукції здійснювали за стандартними методиками згідно вимог ДСТУ 4487:2005. Для статистичної обробки та математичного програмування використаний програмний пакет Mathcad.

**Результати.** Матеріальні розрахунки у виробництві майонезів та соусів зводяться до визначення потреби у вихідних рецептурних компонентах, згідно необхідних властивостей готового продукту та можливих втратах Технолог на виробництві в ручному режимі має визначати витрати компонентів для проведення процесу. А оскільки на виробництво приходить сировина та матеріали з широким спектром показників, то виконання розрахунків вимагає постійного корегування та уточнення вихідних даних та виходів готового продукту.

Для забезпечення автоматизації розрахунків проведено дослідження та розроблена модель залежності властивостей готового продукту від кількісного та якісного рецептурного складу компонентів [2-3].

Дослідження властивостей сировини та готової продукції здійснювали проведенням лабораторних досліджень з подальшою обробкою даних у пакеті Mathcad. Отримано функціональну залежність що дозволяє планувати витрати компонентів змінюючи тим самим властивості готового продукту [4].

Проведено статистичний аналіз отриманої залежності за відповідними критеріями.

**Висновки.** Таким чином, за результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що виявлено залежність між складом рецептурних компонентів та властивостями готового продукту. Дана залежність може бути використана у технології виробництва емульсійних харчових продуктів.

### Література

1. Каленик Т.К. Структурно-механические характеристики майонезов с комплексом биологически-активных веществ/ Т.К.Каленик, Е.В.Масленникова, А.Г.Вершинина // Масложировая промышленность, 2009. – №6. – с. 16-17.

2. Ахназаров В.В., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии. - М.: Высш. шк., 1985. – 260 с.

3. Крутов В.И., Грушко И.М. и др. Основы научных исследований. –М.: Высшая школа, 1989. – 140 с.

4. Основы научных исследований/ Мальцев П.М., Емельянов Н.А. - К.: Выща шк., 1982. – 175 с.

## 29. Дослідження складу та окиснювальної стабільності олій холодного пресування

Дар'я Галас, Тетяна Лук'янець, Євгенія Шеманська  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Олієжирові продукти повинні бути не тільки носієм енергії та пластичного матеріалу, але і важливим джерелом фізіологічно функціональних інгредієнтів: поліненасичених жирних кислот, жиророзчинних вітамінів, фосфоліпідів та інших біологічно активних компонентів. Особливе значення надається присутності в продуктах есенціальних поліненасичених жирних кислот, до яких в першу чергу слід віднести лінолеву ( $C_{18:2}$ ) та ліноленову ( $C_{18:3}$ ) кислоти, які за сучасною класифікацією жирних кислот відносяться до груп  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3. Джерелом цих незамінних компонентів можуть бути нетрадиційні рослинні олії.

Мета роботи – дослідження жирнокислотного складу, біологічної цінності та окиснювальної стабільності олій отриманих методом холодного пресування.

**Матеріали і методи.** В лабораторних умовах на механічному шнековому пресі Л15-ПШ отримані рослинні олії методом холодного пресування. Визначенні основні показники складу та якості олій відповідно стандартним методикам. Дослідження окиснювальної стабільності олій та купажів проводили при різних режимах зберігання:

- 1) прискореним методом “активного кисню” за ДСТУ ISO 6886-2003,
- 2) за кімнатної температури при вільному доступі світла та повітря (автоокиснення).

**Результати.** Обґрунтовано застосування окремих рослинних олій як джерела есенціальних лінолевої і  $\alpha$ -ліноленової кислоти та біологічно активних речовин (токоферолів і каротиноїдів) у харчовому раціоні населення.

Визначено жирнокислотний склад, основні органолептичні та фізико-хімічні показники одержаних олій холодного пресування.

Проведений порівняльний аналіз жирнокислотного складу, який став підставою для розробки купажованих олій збалансованого складу з метою збагачення харчового раціону населення есенціальними жирними кислотами.

Досліджено стійкість до процесу окиснення олій і купажів, встановлені гарантійні терміни зберігання.

**Висновки** Сукупність активних компонентів, що містяться у оліях холодного пресування обумовлює її високу біологічну цінність та використання у якості функціональних продуктів харчування. Проектування жирнокислотного складу купажів здійснювалось з урахуванням рекомендацій нутріціології щодо співвідношення жирних кислот у складі харчових продуктів. При цьому співвідношення між ліноленовою та лінолевою кислотами в розроблених купажах становить 1:3...1:5.

### Література

1. Шеманська Є.І. Склад і біологічна цінність олій холодного пресування / Є.І. Шеманська // Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського.– Донецьк: ДонНУЕТ, 2012. - № 1(53) – С. 221-225.
2. Іванов С.В., Пешук Л.В., Радзівська І.Г. Технологія купажованих жирів збалансованого жирнокислотного складу: Монографія. – К. НУХТ, 2013. – 210 с.

### 30. Актуальные направления использования лузги подсолнечника

Лариса Кузнецова

*Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров НААН*

Владимир Бахмач

*Национальный университет пищевых технологий*

**Вступление.** Подсолнечник является основной масличной культурой на Украине. При переработке семян подсолнечника ежегодно получают в качестве отходов сотни тысяч тонн лузги и отстойных фузов.

**Материалы и методы.** Лузга – дешевое и доступное сырье. Лузжистость масличного подсолнечника в среднем составляет 25–33 % от веса семян подсолнечника.

**Результаты.** Лузга подсолнечника применяется в качестве сырья в гидролизной промышленности. Из продуктов переработки производят этиловый спирт и кормовые дрожжи, так из 1 тонны лузги получаю 32 л этилового спирта или 100–150 кг кормовых дрожжей, или 100 кг заменителя глицерина.

В животноводческих хозяйствах широко используют обогащенную отстойным фузом лузговую муку, а в сельском хозяйстве используют лузгу в качестве мульчи и удобрения, а так же – для разрыхления почвы.

Использование пеллет из лузги в качестве альтернативного топлива дает ряд их преимуществ перед традиционными энергоресурсами. Теплоту сгорания гранул из лузги можно сравнить с теплотворной способностью бурого угля. Зольный остаток у таких пеллет может достигать 7 %, в то время как зольность древесных пеллет обычно не превышает 1 %.

Лузга подсолнечника, как дешевое и доступное сырье, является отличным сорбентом для извлечения радионуклидов. Известно несколько способов различного использования лузги, как сорбента. Так запатентованный способ удаления радионуклидов [1] из водных растворов, включает контактирование очищаемого раствора с фитосорбентом при величине рН среды от 3,0 до 9,0 и отделение сорбента от раствора, в котором в качестве фитосорбента используют измельченную лузгу семян подсолнечника, подвергнутую кислотному гидролизу.

В виду того, что лузга подсолнечника имеет черный цвет и используется в качестве сорбента для удаления радионуклидов из водных растворов, то это свидетельствует о том, что в лузге содержатся антоцианы, известные своим свойством связывать и выводить радионуклиды. Доказано положительное использование данных пигментов в медицине при лечении онкологии и других заболеваний. Кроме того антоцианы широко используются как природные красители в кондитерской и пищевой промышленности.

**Выводы.** Высокая экономичность лузги семян подсолнечника обуславливает интерес к поиску новых способов применения данного вторичного продукта (отхода) масложировой промышленности, например для получения природного красителя.

#### **Литература**

1. Пат. № 2067328 Россия. Способ удаления радионуклидов из водных растворов / Донцов А.Е., Лапина В.А., Островский М.А., Рубанов А.С., Рудак Э.А., заявл. 21.05.1993, опубл. 27.09.1996.



# Section 10

## **Biochemistry and ecology of food productions**

**Chairperson - associate professor Semenova Olena  
Secretary - Kobylinska Tetiana**

# Секція 10

## **Біохімія та екологія харчових виробництв**

**Голова - доц. Семенова Олена  
Секретар - Кобилинська Тетяна**

## 1.2 Екополіс як екологічне поселення нового типу

Вікторія Когут, Оксана Салавор

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Термін «екополіс» з'явився в кінці 80-х років ХХ століття і характеризує урбанізовану систему, населення якої навмисно інтегровано в процеси біосфери для оптимізації функціонування біосфери та благополуччя людини, про яку писали Вернадський, Федоров, Бойден (Steven Boyden), Пол Даунтон (Paul F. Downton), Сим ванн дер Рін (Sim van der Ryn), та інші вчені, які займалися проблемами інтегрування людської цивілізації в процеси біосфери [1].

**Матеріали і методи.** Існуюча концепція екополісу узгоджується з сучасними теоріями і парадигмами таких дисциплін, як екологія, біологія, філософія, фізика, тому що розглядає місто з точки зору самоорганізованої системи, що розвивається, і є невід'ємною частиною природного світу [2]. Основною енергетичною складовою міста є його населення – мислячі організми, які створюють власну біосферу, існуючу паралельно з природною біосферою – ноосферою. Тому концепція екополісу вимагає міждисциплінарного підходу у вирішенні завдань взаємодії природної біосфери і ноосфери.

**Результати.** Так, функціонування екополісу відбувається відповідно до таких принципів:

- Всі заходи з благоустрою міста ґрунтуються на принципах раціонального природокористування, тобто населення екополісу зберігає навколишнє середовище у своєму природному стані.

- Замкнутість екосистеми – ланцюг "виробництво - споживання - утилізація" відбувається на місці, тобто процес виробництва відбувається із власних продуктів, переважає використання їх безпосередньо біля місця виробництва, здійснюється подальша переробка вторинних матеріальних ресурсів та утилізація відходів.

- Індивідуальна та колективна відповідальності – даний принцип ґрунтується на екологічній свідомості населення екополісу та концепції сталого розвитку.

**Висновки.** Екополіс є антропогенною екосистемою і знаходиться у взаємодії з іншими природними екосистемами. Головною особливістю екополісу є те, що він усвідомлено інтегрований в процеси біосфери і дружній по відношенню до інших екосистем. Екополіс – це не просто збереження, а й відновлення навколишнього середовища в регіоні. На даний час завданням світової спільноти є створення нових видів урбанізованих екосистем, що виведуть місцеві екосистеми на новий рівень розвитку, вбудованих в загальні біохімічні процеси планети.

### Література

1. Downton, Paul F. Ecopolis: Architecture and Cities for a Changing Climate / Paul F. Downton. Australia: Springer, 2009. – 607 p.

2. Мулдағалиева, Е.О. Эволюция предпосылок понятия "экополис" в градостроительной теории XX – XXI веков / Е.О. Мулдағалиева // Международный электронный научно-образовательный журнал по научно-техническим и учебно-методическим аспектам современного архитектурного образования. – 2013. – № 2(23). – с. 133-142.

## 2. Моніторинг якості природних ресурсів Донецької області

Марія Рижикова, Ольга Тогачинська

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Донецька область є регіоном з критичним станом навколишнього природного середовища. Екологічні проблеми накопичувались в області на протязі тривалого часу, а негативні зміни, що сталися в навколишньому природному середовищі на значній території області, наближаються до незворотних.

**Матеріали та методи:** статистичні – встановлення достовірності отриманих результатів дослідження. Відповідно до методів було проаналізовано базу даних в розрізі Донецької області України, яка включає відомості щодо обліку кількості природних ресурсів з врахуванням забрудненості.

**Результати дослідження.** Дуже гострими в області є проблеми поводження з побутовими відходами, яких, згідно діючих норм накопичення з урахуванням чисельності мешканців, щорічно утворюється понад 1 млн. т. ТПВ. Більша частина звалищ, полігонів ТПВ майже вичерпала свій потенціал. Накопичення в області 23,4 тон непридатних для використання в сільському господарстві ХЗЗР може спричинити загрозу забруднення земель і надр, поверхневих і підземних вод, деградації ґрунтів, рослинного і тваринного світу, хронічного токсикозу живих організмів, токсикації харчових продуктів і кормів для сільськогосподарських тварин. У населених пунктах області зливові каналізації, що знаходяться на балансі органів місцевого самоврядування, не обладнані очисними спорудами. Окрім забруднення вод це призводить до значного замулювання водних об'єктів, тобто погіршення гідрологічного режиму і санітарного стану. Відмічена недостатня ефективність роботи споруд біологічної очистки господарсько-побутових стоків та незадовільний, а подекуди просто аварійний стан мереж водопостачання і водовідведення. На районному рівні при екологічному оцінюванні територій для ведення харчового виробництва крім вище зазначених показників було визначено ареал поширення шкідливих речовин від основних промислових підприємств-забруднювачів на сільськогосподарські території з врахуванням ландшафту місцевості та рози вітрів та інших потенційно екологічно небезпечних об'єктів.

**Висновки.** Можна стверджувати, що серед основних проблемних питань, пов'язаних із забрудненням природних ресурсів є висока мінералізація шахтних вод, високий вміст важких металів у шахтних водах. Так, наприклад, щорічно скидається близько 600 кг паладію і від 1,5 до 8,0 т. рідкоземельних металів шахтою ім. Коротченка ДП «Селидіввугілля». Крім того, накопичення в області 23,4 тон непридатних для використання в сільському господарстві ХЗЗР може спричинити загрозу забруднення земель і надр, поверхневих і підземних вод, деградації ґрунтів, рослинного і тваринного світу, хронічного токсикозу живих організмів, токсикації харчових продуктів і кормів для сільськогосподарських тварин.

### Література

1. Екологічний паспорт Донецької області 2014 р. Держуправління охорони навколишнього середовища в Донецькій області. – Спосіб доступу <http://ecodon.org.ua/>

### 3. Наближення законодавства України до права ЄС у сфері охорони довкілля

Оксана Ященко, Ігор Якименко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Національна стратегія наближення законодавства України до права ЄС у сфері охорони довкілля (далі – Стратегія) [1] фокусується на положеннях статті 363 Глави 6 «Навколишнє середовище» і Додатку XXX до Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та ЄС, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони [2], і має на меті забезпечити ефективне виконання Україною зазначених вимог Угоди.

**Результати та обговорення.** Ключовим напрямом співпраці України та ЄС у сфері охорони довкілля в рамках Угоди про асоціацію визначено апроксимацію законодавства України до відповідних права та політик ЄС. Апроксимацію варто розглядати як процес послідовної реалізації низки заходів. Починається він з юридичного аналізу відповідності законодавства та виявлення правових прогалин і завершується формуванням національних планів дій і програм, спрямованих на виконання встановлених вимог.

Виконання цього міжнародно-правового зобов'язання України передбачає два етапи, а саме:

а) транспозицію, тобто перенесення положень відповідних джерел права ЄС до законодавства України. Цьому відповідає зобов'язання «прийняття національного законодавства та визначення уповноваженого (компетентного) органу (органів)», встановлене окремо для кожного джерела права ЄС, наведеного в Додатку XXX до Угоди про асоціацію, з визначенням контрольних строків. Механізмом реалізації заходів із транспозиції є Загальнодержавна програма адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу, затверджена Законом України від 18 березня 2004 року № 1629-IV;

б) імплементацію, тобто впровадження транспонованих положень у повсякденну практику регулювання як невід'ємної складової реалізації державної політики у сфері охорони довкілля. Додатком XXX до Угоди про асоціацію визначено індивідуальні строки імплементації стосовно окремих положень джерел права ЄС. Імплементація в цьому контексті ідентифікується зі створенням на національному ґрунті комплексу передумов, що забезпечують постановку та реалізацію завдань із практичного виконання встановлених вимог.

**Висновок.** Транспозиція, імплементація і впровадження Стратегії потребують дотримання сформульованих засад, що закладуть основу для кожного кроку та кожного рішення, прийнятого у процесі апроксимації. У рамках цих засад необхідно дотримуватися набору стратегічних цілей, які і є основою Стратегії. Лише за таких умов наближення законодавства України до права ЄС у сфері охорони довкілля буде ефективно виконано.

#### **Використана література:**

1. Національна стратегія наближення (апроксимації) законодавства Укр. до права ЄС у сфері охорони довкілля [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://www.menr.gov.ua/docs/activity-adaptation/draft\\_NAS\\_FEB2015.pdf](http://www.menr.gov.ua/docs/activity-adaptation/draft_NAS_FEB2015.pdf).

2. Угода про асоціацію між Укр., з однієї сторони, та ЄС, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з ін. сторони [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/984\\_011/page](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/984_011/page).

#### 4. Використання м'ясо-кісткового борошна

Артур Криштоп, Анатолій Салюк

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** У м'ясопереробній промисловості утворюються вторинні матеріальні ресурси (ВМР), які мають високу біологічну цінність та можуть бути використані у різних галузях народного господарства. ВМР можливо використовувати для отримання сухих, збагачених біологічно активними речовинами кормів, добрив та біопалива.

**Матеріали і методи.** У дослідженні було використані загальнонаукові і спеціальні методи. Зокрема метод аналізу, узагальнення та наукової абстракції. Інформаційною базою дослідження виступають роботи вітчизняних і зарубіжних вчених, статистичні матеріали, тощо.

**Результати обговорення.** Основними галузями використання м'ясо – кісткового борошна є сільське господарство використання борошна як органічне добриво, корм для тварин не залежно від розміру та призначення, можливе застосування в харчуванні домашніх вихованців, в деяких випадках є можливість використання як паливо що є альтернативою для вугілля.

М'ясо-кісткове борошно необхідно вважати складним добривом із сумарним вмістом основних поживних речовин 20-22%. Оскільки у м'ясо-кістковому борошні близько 65% органічних речовин та мікроелементів (міді, цинку, кобальту, нікелю, молібдену та інших), вартість м'ясо-кісткового борошна повинна бути еквівалентна вартості суперфосфату. Доза використання м'ясо-кісткового борошна 3-го класу, як мінерально-органічного добрива під різні сільськогосподарські культури, має відповідати кількості внесення в ґрунт суперфосфату. Крім цього, м'ясо-кісткове борошно збагачує ґрунт гумусом, який є основним показником його родючості. При внесенні 1 тонни м'ясо-кісткового борошна утворюється 150 кг гумусу. Таку його кількість можна одержати при внесенні 3 тонн гною.

Таким чином, використання тваринного борошна в рослинництві має значні перспективи, адже може замінити нестачу органічних добрив (гною), що має місце через зменшення поголів'я великої рогатої худоби. Водночас зниження надходження м'ясо-кісткового борошна у корми для тварин руйнує ланцюг епізоотологічного процесу особливо небезпечних інфекційних захворювань.

Цінність кормового борошна тваринного походження обумовлена високим вмістом у ньому повноцінних білків, які мають у достатній кількості всі незамінні амінокислоти, необхідні для інтенсивного розвитку і відгодівлі сільськогосподарських тварин і птиці, а також мінеральні солі, мікроелементи та жири. В якості добавки до раціону вони поповнюють нестачу білкових речовин в рослинних кормах і збільшують їх засвоюваність.

М'ясо-кісткове борошно також можливо використовувати як природне паливо для генерації енергії та спалювання сміття та може розглядатися як заміна вугіллю, з меншою на 1/3 калорійністю. Сьогодні при виробництві керамзиту вельми популярне використання органічного борошна, так як в процесі зменшується витрата основного пального, а також небажаних викидів CO<sub>2</sub>.

**Висновки.** В сільському господарстві промисловості значна кількість кормів та мінеральних добрив, але м'ясо – кісткове борошно універсальне його можна використовувати як органічне добриво, як корм для відгодівлі тварин і використовувати як природне паливо.

## 5. Застосування мікробіологічних препаратів при очищенні стічних вод

Олексій Марченко, Олена Семенова

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** На сьогоднішній день перспективним і актуальним є використання пробіотиків для очищення стічних вод тваринницьких комплексів та комунальних підприємств.

**Результати.** Для біологічного очищення стічних вод в країнах ЄС та Північної Америки широко застосовують пробіотичний препарат «Оксидол». Цей препарат являє собою висококонцентрований комплекс бактерій - пробіотиків, ферментів і органічних каталізаторів у вигляді порошку. Пробіотики розщеплюють органічні речовини до більшпростих, виробляють ферменти для здійснення процесу очищення та пригнічують патогенну мікрофлору. До пробіотиків належать: *Bifidobacterium Longum*, *Bifidobacterium Hurmophilum* (анаеробні, р. біфідобактерії), *Bacillus Subtilis* (аеробні, «сінна паличка», р. бацили), *Lactobacillus Acidofillus* (анаеробні, цидофільна паличка, р. Лактобацили). Ферменти цього препарату мають властивість розщеплювати органічні речовини стічних вод до більш простих: амілаза - травний фермент розщеплює крохмаль до простих вуглеводів; протеаза - розщеплює білки на амінокислоти; пентиназа - розщеплює пентин. «Оксидол» перетворює складні органічні забруднення у вуглекислоту та нешкідливі для довкілля продукти мікробного метаболізму. В підсумку скорочується час переробки стічних вод, нейтралізуються неприємні запахи та попереджується формування токсичних газів таких як аміак, сірководень та інших. В анаеробних умовах відбувається розщеплення органічних речовин за допомогою ферментів, з отриманням кисню з кисневих сполук  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$  з виділенням азоту. В аеробних умовах бактерії окиснюють органічні речовини з доступом кисню до діоксиду вуглецю. Очищення стоків відбувається за рахунок накопичення азоту і фосфору в клітинах мікроорганізмів. Також «Оксидол» виробляє кисень в процесі очищення стоків, тим самим знижуючи енергозатрати, які потрібні для безперервної аерації муловодяної суміші в аеротенках.

**Висновки.** Застосування комплексу пробіотиків, ферментів і органічних каталізаторів дозволяють: знизити рівень забруднення стоків до допустимих значень; зменшити інтенсивність неприємного запаху навколо очисних споруд та знизити енергозатрати на безперервну аерацію муловодяної суміші. Препарат не токсичний, всі його компоненти природного походження; простий у застосуванні. Вода після очищення «Оксидолом» вважається оборотною і може використовуватись у виробництві. Природні властивості пробіотиків дозволяють нейтралізувати патогенну мікрофлору стоків.

### Література

1. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Пробіотики - XXI століття. Біологія. Медицина. Практика», 20-22 травня 2004 року. - Т. : Укрмедкнига, 2004. - 222 с.

## 6. Екологічний стан лісів Чернігівської області

Євген Котляр, Ольга Тогачинська

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Рослинність Чернігівщини у природному стані збереглася приблизно на третині її території, переважно у поліській частині області, у вигляді лісів, покриву луків і болотної рослинності. У лісах на півночі області переважає сосна звичайна, а на півдні – листяні породи.

**Матеріали і методи.** Було використано статистичні довідники лісового Фонду та екологічне законодавство.

**Результати дослідження.** Незважаючи на те, що застосовування деревини знижується за рахунок впровадження пластмас та інших штучних і синтетичних матеріалів, попит на деревину зростає, вона перетворюється на дедалі дефіцитніший матеріал. Для Чернігівщини питання додержання вимог лісового законодавства мають особливу актуальність і значимість: ліси займають п'яту частину її території. Порушуються користувачами лісових ресурсів і вимоги адміністративного законодавства при складанні протоколів. Внаслідок цього правопорушники уникають передбаченої чинним законодавством відповідальності. Крім того, виявлені окремі факти складання фіктивних протоколів — на осіб, які не вчиняли правопорушення.

На основі статистичного аналізу було проаналізовано, що загальна площа земель лісового фонду на 01.01.2015 р. становить 724,0 тис. га, у тому числі вкритих лісовою рослинністю – 658,8 тис. га (20,7 % від загальної площі області). Ліси першої групи становлять 258,2 тис. га, площа лісів другої групи – 414,5 тис. га.

**Висновки.** Проведено дослідження лісових насаджень природного поновлення в умовах свіжих суборів на староорних землях Щорського та Городнянського районів Чернігівської області. На непридатних для сільського користування землях заліснення природним шляхом відбувається в цілому задовільно, проте переважаючими в насадженнях, в основному, є другорядні породи, такі як береза, осика, вільха. В результаті цього процесу виявлено, що йде небажана зміна порід. В дослідженому нами регіоні доцільно проводити реконструкцію малоцінних лісових насаджень, а на безлісних територіях, які непридатні для сільського господарства, створювати лісові культури з участю головних та супутніх деревних порід, які характерні для цієї кліматичної зони.

## 7. Обґрунтування технології очищення стічних вод ТОВ «Фірма Фавор».

Валерія Гаранжа, Ольга Тогачинська

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Підприємства молочної галузі (молокозаводи, сирзаводи, маслозаводи тощо) споживають чисту воду, яка у процесі її використання на миття тари, технологічного обладнання, миття приміщень, охолодження молока та інших молочних продуктів, для роботи паросилового обладнання, а також для господарсько-побутових потреб забруднюється різноманітними домішками, переважно органічними.

**Матеріали та методи.** Метою роботи було вивчення основних екологічних проблем виробництва молочних продуктів, з детальним аналізом очищення стічних вод підприємств молочної галузі. На основі сучасних теоретичних даних запропоновано технологічний ланцюг очисних споруд, що забезпечує реалізацію ідеї “біоконвеєра” при очищенні стічних вод.

**Результати дослідження.** Для очищення стічних вод харчової промисловості використовується комплексна технологія, що поєднує різні принципи – механічне, фізико-хімічне та біологічне очищення стоків від забруднюючих речовин.

Традиційним способом біологічного очищення є застосування мікроорганізмів на спеціальних очисних спорудах – метантенках чи аеротенках, в залежності від показників забруднення стоків. Концентрація забруднюючих речовин залежить від асортименту продукції молокозаводу. Так, стічні води підприємств, що виробляє питні види молока, деякі кисломолочні продукти є малоконцентрованими (ХСК становить до 2000 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), в той час як підприємства, основною продукцією яких є вершкове масло, твердий сир, мають достатньо концентровані стічні води (ХСК – до 5000 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). У випадку масла та сироробних підприємств (більше 2000 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> за ХСК) не має іншого варіанту, як застосувати комплексну анаеробно-аеробну ферментацію із застосуванням метанового бродіння на першій, так званій «попередній» стадії блоку біологічного очищення. А при невеликій забрудненості стічних вод близько 1000-1500 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> за ХСК можна застосувати традиційну аеробну ферментацію.

Тому для оброблення стічних вод харчової промисловості, концентрація забруднювальних речовин, в яких не перевищує 2000 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> за хімічним споживанням кисню, очисні споруди найчастіше застосовують у такій послідовності: *ґратки* → *пісколовловач* → *первинний відстійник* → *аеротенк* → *вторинний відстійник для розділення муловодяної суміші* → *контактний резервуар для дезінфекції*. Для очищення концентрованих стічних вод (ХСК понад 2000 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), використовують *ґратки* → *пісколовловач* → *метантенк* → *вторинний відстійник для осадження анаеробного активного мулу* → *аеротенк* → *вторинний відстійник для вилучення аеробного мулу* → *контактний резервуар для дезінфекції*.

**Висновок.** Аналіз даної технології очищення стічних вод показав, що анаеробно-аеробний метод очищення висококонцентрованих стоків молокопереробного виробництва забезпечує повне вилучення забруднень з застосуванням також аеробної технології для малококонцентрованих стічних вод. Така очистка стічних вод молочної промисловості призведе, як до збільшення рентабельності виробництва, так і до дотримання вимог екологічної безпеки.



## 8. Екологічні наслідки аварій на ядерних установках

Вікторія Когут, Оксана Салавор

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Історія використання атомної енергетики нараховує цілий ряд проблем, пов'язаних з дотриманням радіаційної безпеки при експлуатації ядерних установок та подоланням наслідків аварій для населення та навколишнього середовища.

**Матеріали і методи.** Об'єктами радіаційної небезпеки, здатними створювати ризики опромінення, є підприємства ядерного паливного циклу, атомні електростанції, дослідницькі ядерні реактори, установки для утилізації відпрацьованого ядерного палива і радіоактивних відходів, інші джерела іонізуючого випромінювання, які використовуються в медицині, промисловості і наукових дослідженнях. Наслідки аварій на таких об'єктах обумовлені їх вражаючими факторами - радіаційним впливом і радіоактивним забрудненням. Останнім часом особливу увагу приділяють оцінюванню ризику опромінення не лише людей, а й екосистем. Так, біота Чорнобильської зони зазнала гострого опромінення внаслідок аварії, що призвело до формування радіобіологічних ефектів на різних рівнях організації біологічних систем – від клітини чи організму до екосистеми. Тому дослідження впливу іонізуючого випромінювання набули комплексного характеру.

**Результати.** У початковий період після аварії найбільший внесок у загальну радіоактивність вносять радіонукліди з коротким періодом напіврозпаду (до 2-х місяців) - відбувається зовнішнє і внутрішнє опромінення населення і тварин. Потім спад активності визначається радіонуклідами з великим періодом напіврозпаду - від кількох сотень днів до тисяч років. Саме в цей період відбувається міграція радіонуклідів в повітря, воду, ґрунт, продукти харчування. Основну роль у динаміці радіаційної обстановки відіграють біологічно небезпечні радіонукліди:  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ . Небезпека внаслідок хронічного опромінення насамперед визначається зростанням негативного генетичного вантажу у видових популяціях живих організмів. Тривалість проявів віддалених ефектів дуже велика і на рівні видових популяцій характеризується підвищенням фенотипічної адаптації, а на ценотичному рівні – суцесійними процесами.

**Висновки.** Радіаційна безпека в наш час є одним із найважливіших завдань забезпечення екологічної безпеки. З розвитком ядерної енергетики в багатьох країнах світу стала реальною загрозою радіоактивного забруднення навколишнього природного середовища та середовища проживання людини, тому необхідно запроваджувати заходи підвищення безпеки життєдіяльності людини щодо радіаційного впливу, проводити постійний радіоекологічний моніторинг. Процес подолання наслідків аварій на ядерних установках має довготривалий характер і вимагає цілеспрямованої діяльності усіх держав світу. На даний час, такі держави як Німеччина, Швейцарія, Італія та Японія вже заявили про поступову відмову від атомної енергетики, інші країни - члени ЄС - про необхідність переоцінки рівня безпеки об'єктів атомно-енергетичного комплексу та його підвищення.

## 9. Електрофлокоагуляційне очищення стічних вод м'ясокомбінатів

Катерина Пономаренко, Олена Семенова

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** М'ясопереробна промисловість – важливий сектор економіки України, що динамічно розвивається. Однак виробництво м'ясної продукції супроводжується утворенням значної кількості концентрованих стічних вод (СВ) – близько 40 млн. м<sup>3</sup> за рік, що за кількістю забруднень відповідає приблизно 400 млн. м<sup>3</sup> міських стічних вод. Така кількість та недостатня ефективність застосовуваних способів їх очищення створюють загрозу навколишньому середовищу [1].

**Матеріали і методи.** Дослідження проводили в ємності, що імітувала електрофлокоагулятор колонного типу, в нижній частині якого були розміщені залізні пластини, під'єднані до джерела постійного струму. Як сорбент застосовували бентонітову глину. Ступінь очищення СВ характеризували величиною ХСК.

**Результати.** Основні показники вихідної СВ були наступні: завислі речовини – 770 мг/дм<sup>3</sup>, хлориди – 750 мг/дм<sup>3</sup>, жири – 200 мг/дм<sup>3</sup>, ХСК – 1800 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, БСК – 1400 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

Було визначено оптимальні умови проведення процесу: доза сорбенту 30 мг/дм<sup>3</sup>, густина струму 60 А/м<sup>2</sup>, тривалість обробки 3 хв. Принцип методу полягає у тому, що стоки обробляють в електричному полі постійного струму разом із бентонітовою глиною, через 3 хв. спостерігається седиментація частинок з утворенням пластівців у вигляді стійкого шару піни, який видаляють. Потім відбувається відстоювання і фільтрування розчину.

Після проведення експериментів показники стоків були наступними: БСК – 180 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, ХСК – 250 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, завислі речовини – 160 мг/дм<sup>3</sup>, хлориди – 200 мг/дм<sup>3</sup>, жири – 2,5 мг/дм<sup>3</sup>.

Перевага запропонованого способу у тому, що під дією електричного струму відбувається електроліз води і розчинених забруднюючих речовин.

Електрофлокоагуляція має ряд переваг, порівняно зі звичайними реагентними методами – компактність установок, простота обслуговування, можливість повної автоматизації, відсутність додаткових забруднень.

Недоліком такого методу є підвищене використання електроенергії, тому його доцільно використовувати на невеликих об'єктах [2].

**Висновки.** Визначено оптимальні умови проведення дослідження. Ефективність очищення стічної води електрофлокоагуляційним методом складає 99,7%. Запропонований спосіб може знайти широке практичне застосування, особливо на невеликих об'єктах, де є висококонцентровані стічні води.

### Література

1. Аветісян Ю.І. Оптимальне управління флотаційним блоком комплексу знежирення стічних вод жирового комбінату [Текст] / Ю.І. Аветісян, Ю.Д. Копаниця, Т.В. Аргатенко // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідраліки. – 2009. – Вип.12 – С.78 – 88.

2. Угляр Ю.М. Електрофлокоагуляційне очищення стічних вод підприємства ТОВ «Коломийський м'ясокомбінат» [Текст] / Ю.М. Угляр, І.Д. Борщишин, У.В., Хромяк // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – Вип.10 – С. 30-34.

## 10. Концепція сталого розвитку суспільства

Юлія Вакула, Ігор Якименко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Усвідомлення людством реальної небезпеки екологічної катастрофи, яка загрожує існуванню цивілізації, стало причиною початку розробки концепції сталого розвитку.

**Результати та обговорення.** Концепція сталого розвитку з'явилася в результаті об'єднання трьох головних складових: економічної, соціальної та екологічної. Всі три елементи сталого розвитку повинні розглядатися збалансовано. Системне узгодження цих трьох компонентів — завдання величезної складності. Зокрема, взаємний зв'язок соціальної та екологічної складових приводить до необхідності збереження однакових прав нинішнього і майбутніх поколінь на використання природних ресурсів. Взаємодія соціальної та економічної складових вимагає досягнення справедливості при розподілі матеріальних благ між людьми й надання цілеспрямованої допомоги бідним прошаркам суспільства. І, нарешті, взаємозв'язок природоохоронної та економічної складових потребує вартісної оцінки техногенних впливів на довкілля [1].

Ця концепція ставить фундаментальне завдання поєднати динамічний економічний розвиток з наданням рівних можливостей кожному члену суспільства за рахунок підвищення ефективності використання ресурсів та ліквідації залежності між економічним зростанням та забрудненням довкілля [2].

Реалізація концепції сталого розвитку має базуватися на нових методиках збору інформації, комплексному моніторингу, продуманих цінах на природні ресурси, розумній податковій та економічній політиці тощо.

Концепція сталого розвитку повинна знайти відображення в усіх навчальних програмах, планах роботи законодавчих і виконавчих органів влади [3].

**Висновки.** Концепція сталого розвитку передбачає, що без збереження довкілля та соціальної справедливості, саме економічне зростання не може забезпечити сталий (у довготривалій перспективі) розвиток суспільства. Вирішення цих завдань — найголовніший виклик сьогодення для національних урядів, авторитетних міжнародних організацій та людства в цілому.

### Література

1. Сталий розвиток та екологічна безпека суспільства в економічних трансформаціях / [Андрєєва Н. М., Бараннік В. О., Белашов Є. В. та ін.]; За науковою редакцією д.е.н., проф. Хлобистова Є. В./РВПС України НАН України, ІПРЕЕД НАН України, СусДУ, ЛНТУ, НДІ СРП. — Сімферополь: ПП "Підприємство «Фенікс», 2010. — 582 с.

2. Сталий розвиток та екологічна безпека суспільства: теорія, методологія, практика / [Андерсон В. М., Андрєєва Н. М., Алімов О. М. та ін.]; За науковою редакцією д.е.н., проф. Хлобистова Є. В. / ДУ «ІЕПСР НАН України», ІПРЕЕД НАН України, СумДУ, НДІ СРП. — Сімферополь: ИТ «АРИАЛ» 2011. — 589 с.

3. Герасимчук З. В. Регіональна політика сталого розвитку: теорія, методологія, практика: Монографія / З. В. Герасимчук — Луцьк: Надстир'я, 2008. — 528 с.

## 11. Використання онтологічних інструментів для створення єдиної інформаційної системи в екологічній діяльності

Євген Шаповалов, Роман Тарасенко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Останнім часом проблема підбору обладнання для очищення стічних вод набуває все більшого значення. Актуальність проблеми зростає у зв'язку з високою екстремністю та точністю отриманих результатів, можливістю охопити повну базу даних з необхідної проблеми, яку не може повноцінно знати навіть висококваліфікований аналітик.

Всі існуючі методи очищення стічних вод об'єднані в шість основних груп: механічні, фізичні, фізико-механічні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні. Схема очистки, тобто послідовність застосування різних методів, залежить від стану забруднення, від складу та якості забруднювачів.

**Методи дослідження.** Аналіз об'єктів інформаційної обробки пропонується здійснювати у середовищі «ontology». Особливістю цього середовища є можливість реалізації функції підбору. Підбір здійснюється за семантичними одиницями, які задані попередньо.

Побудова онтологічних графів з семантичною характеристикою вершин здійснюється в системі Excel. Для побудови онтологічного дерева створюють документи. Перший – задає загальну структуру дерева. Другий – відповідає за наповнення, зокрема за семантичну відповідність.

**Результати.** Інтерфейс аналітичної системи представлений двома зонами (див рис). Перша – представлена у вигляді таблиці та описує всі семантичні характеристики об'єкту інформаційної обробки. Друга – включає в себе перелік семантичних одиниць, за якими здійснюється підбір. Користувач може обрати семантичну одиницю, яка його цікавить, та обрати необхідне її значення. Функція «фільтрувати» дозволяє відібрати необхідний об'єкту інформаційної обробки.

**Висновки.** Запропоновано систему для підбору очисного обладнання на базі системи «ontology». Система призначена для прийняття швидких та точних рішень в області екологічного менеджменту.

## 12. Дослідження забруднення атмосферного повітря м. Києва.

Анастасія Лінська, Анатолій Салюк

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Людська діяльність неминує призводити до змін атмосфери. З метою обмеження шкідливих викидів у атмосферне повітря необхідно здійснювати постійний моніторинг його стану.

**Метою** є аналіз забрудненості атмосферного повітря в районах м. Києва, що здійснювалось за рахунок проведення порівняльного аналізу середніх концентрацій вмісту діоксиду азоту, оксиду азоту та формальдегіду шляхом виявлення перевищення їх норм за гранично-допустимою концентрацією (ГДК).

**Матеріали та методи.** Систематичні спостереження за вмістом шкідливих речовин в атмосферному повітрі міста проводяться Центральною геофізичною обсерваторією на 16 стаціонарних постах.

Склад специфічних домішок визначався в залежності від викидів шкідливих речовин в атмосферу від підприємств, які розташовані в зоні поста спостережень. Повнота інформації забезпечується тривалим терміном спостережень та раціональним розміщенням постів. Достовірність інформації досягається неухильним дотриманням нормативних вимог. Для дослідження забруднення м. Києва застосовується аналіз середньодобової та максимально разової ГДК

**Результати.** Київ входить в список міст з найбільшим забрудненням повітря в Україні. Викиди автотранспорту в Києві становлять 87% від загальної суми викидів в в атмосферу. За результатами проаналізованих даних спостережень на постах м. Києва виявляється, що перше місце по забрудненню атмосферного повітря належить Голосіївському району, де зафіксовані значні перевищення концентрацій за діоксидом азоту-5,3 ГДК с.д.; формальдегідом-9 ГДК с.д.; оксидом азоту - 1,4 ГДК с.д. Друге місце займає Солом'янський район, в якому простежуються високі концентрації за діоксидом азоту - 6 ГДК с.д.; формальдегідом - 8 ГДК с.д.; оксидом азоту - 1,2 ГДК с.д., третій по забрудненню атмосферного повітря - Шевченківський район, де спостерігаються перевищення концентрацій за діоксидом азоту - 5 ГДК с.д.; формальдегідом -7 ГДК с.д.; оксидом азоту - 1,3 ГДК с.д. На останньому місці Оболонський район, що підтверджується перевищенням концентрацій по діоксиду азоту в кратності 4,5 ГДК с.д.; оксиду азоту - 1,5 ГДК с.д.; формальдегіду – 4,7 ГДК с.д.

Максимальні з разових концентрацій досягали: з діоксиду азоту - 3.6 ГДК м.р.; формальдегіду - 1.3 ГДК м.р.,

Оцінка сумарного забруднення атмосферного повітря за індексом забруднення атмосфери (ІЗА) протягом року вказувала на підвищений рівень забруднення в холодний період року (в січні, листопаді та грудні) високий – з лютого по жовтень з найбільшими значеннями у березні та серпні, дуже високий – у липні.

**Висновки.** Найбільшим джерелом забруднення атмосферного повітря в Києві є автотранспорт. Тому, існує необхідність розширити спектр досліджуваних речовин в атмосферному повітрі з урахуванням викидів від автомобільного транспорту. Найбільш суттєве перевищення норм ГДК за діоксидом азоту, оксидом азоту та формальдегідом спостерігаються в Голосіївському районі. Також високі концентрації характерні для Солом'янського, Шевченківського та Оболонського районів.

До районів з найбільш суттєвим перевищенням гранично-допустимих концентрацій для таких речовин як формальдегід, оксид азоту та діоксид азоту можна віднести Оболонський, Шевченківський, Солом'янський та Голосіївський.

### 13. Дослідження екологічного стану вод Канівського та Київського водосховищ методом біотестування.

Тетяна Стасюк, Анатолій Салюк

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Проведення аналізу якості поверхневих вод Київської області за гідрохімічними, гідробіологічними показниками та методом біотестування, проводилось з метою одержання об'єктивних та повних даних, накопичення яких необхідне для визначення довготривалих змін у водних екосистемах.

**Матеріали та методи.** Для дослідження якості поверхневих вод були використані гідробіологічні, гідрохімічні показники та метод біотестування. Зокрема за гідрохімічними показниками визначалися: розчинений кисень, феноли, нафтопродукти, азот амонійний, азот нітритний, СПАР, легкоокисні речовини, цинк, залізо загальне та хром шестивалентний. Гідробіологічними показниками було визначено видове різноманіття фітопланктону та зоопланктону. Методом біотестування проводились спостереження за токсичністю вод за критерієм токсичної дії вод на плодючість і виживаність тест об'єкта та гострої токсичності вод, за допомогою прісноводних ракоподібних *Ceriodaphnia affinis lilljeborg*. Інформаційною базою дослідження виступають матеріали Центральної геофізичної обсерваторії.

**Результати та обговорення.** Відбір проб в Київському водосховищі здійснювався на пунктах Чорнобиль, (на створах: 1 км вище міста, 1 км нижче міста, 3,5 км нижче міста); с.Страхолисія (в межах села), та в Нових Петрівцях (0,5 км нижче села). В Канівському водосховищі відбір проб здійснювався в м. Київ (на створах: 1,5 км вище міста, в межах міста, 6 км нижче міста); в м. Українка ( в межах міста; 4 км нижче міста) та в м. Ржищів (1 км вище міста, в межах міста)

Після проведення дослідження екологічного стану Канівського, Київського водосховищ було з'ясовано, що перевищення ГДК для водних об'єктів спостерігається по таким елементам як: амонійний азот (2,5 ГДК), азот нітритний (3,0 ГДК), фенол (2,0 ГДК), сполуки міді (9,4 ГДК), сполуки мангану(4,5 ГДК), цинк (3,9 ГДК), залізо загальне (1,8 ГДК), хром шестивалентний (14,1 ГДК) та легкоокисні поверхнево - активні речовини (1,4 ГДК). Вміст нафтопродуктів, синтетичних поверхнево-активних речовин (СПАР) не перевищував рівня допустимих нормативів. Дослідження якості вод за методом біотестування в Канівському та Київському водосховищі, за допомогою тест – об'єктів прісноводних ракоподібних *Ceriodaphnia affinis lilljeborg* дозволило встановити що в Київському водосховищі хронічну токсичну дію вод на плодючість тест – об'єкта встановлено у квітні та серпні. В Канівському водосховищі була виявлена гостра токсичність на виживаність тест об'єкта в липні та серпні.

**Висновки.** Перевищення ГДК в Київському та Канівському водосховищі спостерігаються за азотом нітритним, азотом амонійним, фенолами, сполуками міді, мангану, хрому шестивалентного, залізом загальним та легко окисними поверхнево-активними речовини.

За сукупністю гідробіологічних показників стан якості вод в водосховищах відповідав III класу - помірно забруднені води.

#### 14. Використання твердофазної метанової ферментації курячого посліду з метою зниження водоспоживання

Евген Шаповалов, Анатолій Салюк

*Національний університет харчових технологій*

Птахівництво – одна з галузей м'ясопереробної промисловості, має потенціал до зростання обсягів виробництва, навіть за умов економічної кризи. Виробництво на птахофабриках завжди супроводжується утворенням небезпечних та токсичних відходів для навколишнього середовища. Одним з найбільш небезпечних з них є пташиний послід. Для пташиного посліду характерний високий вміст аміаку, меркаптанів, фенолів та інших небезпечних для довкілля речовин.

Провести аналіз існуючої проблеми низького розповсюдження біогазових технологій на Україні та запропонувати шлях вирішення. Утилізація пташиного посліду зазвичай супроводжується економічними витратами, однак існують технології, які дозволяють отримувати прибуток від його утилізації. Метаногенез – потенціально економічно вигідна технологія, однак не має широкого впровадження за рахунок ряду чинників.

Одним з шляхів вирішення проблеми та підвищення економічного ефекту від впровадження біогазових технологій є пошук шляхів зменшення водоспоживання технології. Розведення пташиного посліду водою є необхідним процесом для зменшення інгібування метагенезу, однак існують розробки щодо використання твердофазної ферментації.

Ряд вчених повідомили про успішну роботу біогазових реакторів за умов твердофазної ферментації. Abouelenien F. вказали на можливість отримання біогазу при метаногенезі сухого посліду з вмістом сухих речовин 25% за умови співвідношення у реакторі з активним мулом 90%:10%. Автори повідомляють, що за таких умов вихід біогазу становив 103,5 мл/ г СОР. В той самий час Kukkonen T. вказує на інгібування процесу при концентрації сухих речовин вищій ніж 35%. У дослідженні Šinkora M. та Navlíček M. вдалось досягти виробництва біогазу 415.46 л / кг з середнім вмістом метану 49.7%. Одним з шляхів вирішення проблеми водоспоживання метанового бродіння є використання сухої в комплексного дослідження, яке б давало повну відповідь на поставлену проблему не має, а тому актуальним є досліджувати проблему водоспоживання метаногенезу пташиного посліду детальніше.

## 15. Розвиток індустрії eco-friendly готелів в Україні

Максим Ничик

*Київський національний торговельно-економічний університет*

Оксана Салавор

*Національний університет харчових технологій*

З кожним роком все більша кількість готелів починає позиціонувати себе, як eco-friendly. Частина з них допомагає екологічним громадським організаціям, економить природні ресурси та сортує сміття. Інші готелі роблять акцент на своєму унікальному розташуванні в райських куточках планети. Екологічні готелі з'явилися в результаті підвищеного попиту на природний відпочинок, який сформувався на готельному ринку в останні два десятиріччя. Основні відмінності еко-готелів від інших готелів полягають у тому, що вони в своїй більшості знаходяться в заповідних природних зонах. Еко-готелі функціонують за принципом гармонійного сусідства з природою, не забруднюючи навколишнє середовище продуктами життєдіяльності туристів.

Еко-готелі знаходяться в тісній зв'язці з «зеленим» туризмом. Найкращі еко-готелі знаходяться у Швейцарії, Чехії, ПАР та Великобританії. В Україні також спостерігається позитивна тенденція. Найбільше їх у Західній Україні, Криму, Черкаській і Полтавській областях. Вони побудовані з екологічно чистих матеріалів, пригортають відвідувачів продуктами зі свого городу або ферми. Але невеликі заклади часто несертифіковані та не мають екологічних маркувань, які дають зрозуміти, що відвідувач приїхав саме в еко-готель. Причиною цього є потреба у великих інвестиціях на будівництво, складність в отриманні різноманітних дозволів на розміщення приміщень і т.д. Експерти попереджають, що кошторис будівництва еко-готелю може відрізнятись від стандартного мінімум удвічі. У країнах Західної Європи створені спеціальні фонди, які або надають кредит під дуже низькі відсотки для будівництва екоготелю, або дарують частину обладнання для його роботи. В Україні такої практики, на жаль, немає. Тому всі ці витрати неминуче позначаються на вартості проживання: прайси в дружньому природі об'єкті як мінімум на 30% вищі порівняно з іншими готелями. Вихід з ситуації, що склалася – використовувати лише деякі елементи екологічних готелів. Це можуть бути безпечні миючі засоби, економні душі, санвузли і т.ін. Деякі готелі пропонують своїм відвідувачам лише екологічно чисті продукти. Все це вже дозволяє отримати диплом міжнародної організації про те, що готель є eco-friendly до навколишнього середовища. Таких організацій існує декілька, в Україні поширена програма «Зелений ключ», розроблена французькою компанією FEE та датською HORESTA.

Розвиток еко-готельного бізнесу є перспективним напрямком для України, адже в країні є значна кількість територій, придатних для розбудови еко-готелів, порівняно низький рівень індустріалізації території, достатньо закладів для підготовки фахівців у сфері гостинності, відзначається зростання інвестицій та наявний попит на послуги еко-готелів як серед внутрішніх, так і іноземних туристів. На сьогодні актуальним завданням в галузі еко-готельного господарства є розробка універсальної схеми їх екологічної сертифікації та створення механізму впровадження зелених ініціатив.



## 16. Особливості впровадження положень Закону «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів» для підприємств малої потужності

Андрій Бандуров, Оксана Ничик

*Національний університет харчових технологій*

20 вересня 2015 року набрало чинності більшість положень євроінтеграційного закону №4179 а «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів». Законодавчий акт був ухвалений Верховною Радою України з метою гармонізації законодавства України із законодавством ЄС у сфері безпеки та якості харчових продуктів.

Закон передбачає запровадження в Україні моделі європейської системи безпеки та якості харчових продуктів, яка побудована на принципі «від лану до столу», а також на процедурах НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Point. - Ред.). Без відповідного законодавства, Україна не зможе реалізувати квоти на поставку своєї харчової продукції в рамках підписання Угоди про асоціацію з ЄС.

Положення нового закону суттєво зменшують кількість адміністративних процедур, державного контролю та скасовують дозвольні процедури, яких не існує в ЄС. Встановлюються деталізовані вимоги до процедур державного контролю харчових продуктів на ринку України та імпортової продукції відповідно до європейської практики. Для підприємств малої потужності будуть полегшені умови отримання експлуатаційного дозволу, оскільки їх діяльність не пов'язана з виробництвом та зберіганням тваринного походження.

За новим підходом контролюватися буде весь ланцюг виробництва харчового продукту. Підприємство у будь-який час повинно мати точну інформацію про те, звідки воно отримало сировину чи харчовий продукт і куди його було направлено з підприємства. Така інформація повинна зберігатися протягом шести місяців після кінцевої дати продажу харчового продукту, нанесеної на маркуванні.

Встановлюються суттєві штрафи за невиконання вимог харчового законодавства. Вводиться ефективна система відповідальності за порушення норм законодавства про безпеку харчових продуктів як виробників, інших операторів ринку (в межах своєї діяльності), так і контролюючих органів.

Водночас нові правила потребуватимуть більш сумлінного підходу до своєї діяльності від самих бізнес-суб'єктів. Відсутність постійного державного контролю за поточною діяльністю компенсується підвищенням розміру відповідальності власне учасника ринку за якість і безпеку своєї продукції.

Одна з найважливіших змін – запровадження превентивного підходу до контролю. Зокрема, контролюватися буде весь ланцюг виробництва та обігу, починаючи від первинного створення (збирання врожаю наприклад) або імпорту в Україну і до реалізації кінцевому споживачу (або експорту). З цією метою Закон передбачає обов'язкове запровадження системи управління безпекою харчових продуктів на принципах НАССР.

Ця вимога набуває чинності:

– для малих потужностей – з 20 вересня 2019 року.

Також для формування системи контролю за всім ланцюгом виробництва та обігу харчової продукції вже з 20 вересня 2015 року запроваджується обов'язок оператора ринку простежуваності за принципом «крок назад, крок вперед». Це означає наявність у будь-який момент можливості надати на запит контролюючого органу інформацію про постачальників сировини, а також покупців продукції підприємства.

## 17. Біологічне очищення біогазу від сірководню

Роман Тарасенко, Сергій Жадан

Національний університет харчових технологій

Вилучення сірководню з біогазу є необхідним для зменшення забруднення атмосферного повітря, захисту обладнання і підвищення безпеки обслуговуючого персоналу. Методи, що використовуються в промисловості для десульфуризації біогазу поділяють на хімічні і біологічні.

Прикладом хімічного методу є додавання хлориду заліза або розчину ЕДТА в стічні води, або безпосередньо до біореактора. Реагенти зв'язують сірководень з утворенням осаду. Видалення сірководню хімічним методом є високо ефективним та зручним через низьку енергоємність. Недоліком є необхідність постійного додавання дорогавартісних хімічних реактивів.

Біологічний метод полягає у видаленні сірководню з газового потоку бактеріями роду *Thiobacillus*. Представники даного таксону можуть бути як факультативними анаеробами так і облигатними аеробами. За типом живлення всі види бактерій цього роду – облигатні хемотрофи. Вони використовують енергію хімічних зв'язків, що вивільняється при окисненні сірководню до вільної сірки. Ефективне видалення сірководню з біогазу вимагає значної концентрації бактеріальних клітин. У зв'язку з цим використовують спеціальні біофільтри, у яких проходить біологічне окиснення сірководню до вільної сірки і сульфатів. Бактерії для свого живлення і функціонування також потребують речовини, що є джерелом С, N, P і К. Деякі види тіобактерій зумовлюють утворення сірчаної кислоти. Якщо вони переважають, то рН середовища наближається до 1. Це створює проблеми з корозією. Тому використовують бактерії, які окислюють сірководень до сірки, і тим самим обумовлюють нейтральне середовище. Біофільтр для вилучення сірки потрібно промивати очисним розчином. За допомогою останнього, також, відбувається забезпечення бактерій поживними речовинами. Ефлюент може бути використаний як добриво в сільському господарстві.

Інший метод біологічного очищення біогазу від сірководню передбачає використання бактерій виду *Cholorobium limicola*. За типом живлення ці бактерії – фотоавтотрофи. Представники даного виду окислюють сульфідні до вільної сірки, використовуючи тільки світло, вуглекислий газ і деякі неорганічні речовини необхідні для їхнього росту, і є облигатними анаеробами. Виділення сірки відбувається позаклітинно. Кінцевий вихід сірки залежить від освітленості біореактора, де знаходяться клітини бактерій. При значенні освітленості меншому за оптимальне, бактеріям не вистачає енергії для повного окислення сульфідів. У такому разі в біологічному реакторі буде надлишок сірководню. При значенні вище за оптимальне будуть накопичуватись сульфати, що призведе до підкислення реактора і його корозії.

Останній метод відрізняється своєю складністю через необхідність встановлення датчиків освітленості, які фіксуватимуть найменші зміни у біореакторі. З економічної точки зору, *Cholorobium limicola* є менш вибагливими у живленні, ніж бактерії роду *Thiobacillus*. Спільною їх рисою є те, що в результаті їх метаболізму утворюється сірка та інші прості неорганічні сполуки, які можуть бути використані в сільському господарстві в якості добрива та в хімічній промисловості.

## 18. Сумісна ферментація стічних вод птахофабрик з відходами виробництва біодизелю

Олександр Колесник, Євгеній Шаповалов, Анатолій Салюк  
Національний університет харчових технологій

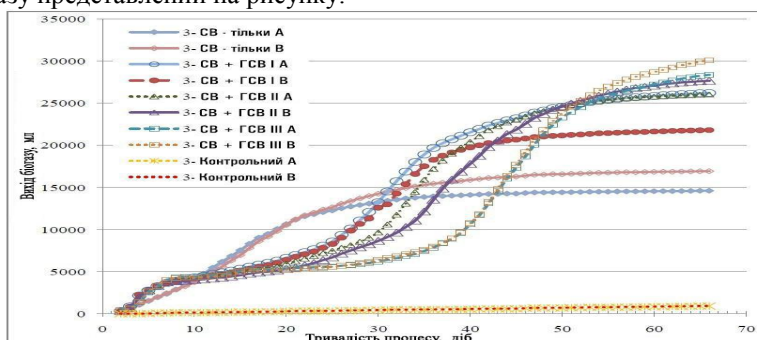
Проблема очищення стічних вод та перетворення їх в різні види енергії досліджена слабо, існують статті, але повного комплексного рішення проблеми ще не розроблено. Було дослідження потенціалу сумісної ферментації стічних вод птахофабрики з відходами виробництва біодизелю. Для кожної партії випробувань були використані анаеробні реактори, з робочим об'ємом 4,8л, у кількості 10 штук, які працювали в мезофільному режимі, при температурі 35°C. Установка складалась з реактора, колектора газу та бутлю збору витісної води.

Для досліджень різних комбінацій стічних вод і двох типів гліцерину було проведено три серії досліджень. Для кожної партії досліджень, реактори були заповнені різними комбінаціями стічних вод, гліцерину промислового виробництва (ГПВ) і гліцерину сільськогосподарського виробництва (ГСВ). Контрольні реактори містили активний мул і водопровідну воду.

Завантажувальний матеріал, який був використаний для тестових випробувань. Завантаження сировини відбувалось через спеціальний отвір. Після початку процесу, газ рухався по трубці до газового колектора, попередньо заповненого водою до нульового рівня, звідки витісняв воду до бутля збору води.

Зразки ефлюенту отримували через отвір в дні реакторі, а проби газу через спеціальне трійникове з'єднання за допомогою шприца. Дослідження проводили у 3 етапи. Перші два етапи були спрямовані на оптимізацію процесу, а третій на деталізацію досліджень. Максимальне виробництво біогазу становило 300000 мл для реактору з концентрацією гліцерину 4,6 мг/л. Контрольний реактор характеризувався значно нижчим виходом біогазу - 170000 мл. Різні джерела гліцерину, а відповідно, різні методи переробки гліцерину мали суттєвий вплив на його склад і відповідно на виробництво біогазу з нього та вміст  $\text{CH}_4$  в біогазі.

Вихід  $\text{CH}_4$  для ГСВ сягав 0,702 л/г СОР, а для ГПВ 0,375 л/г СОР. Графік виходу біогазу представлений на рисунку.



Сумісне зброджування показало значно кращі результати вироблення біогазу, ніж звичайне зброджування тільки стічних вод (в загальному обсязі на 3%, а в окремому, на прикладі третьої партії випробувань — на 26%).

## 19. Зелений маркетинг

Олена Муравська, Оксана Салавор  
*Національного університету харчових технологій*

Екологічно чисті товари все частіше викликають інтерес серед споживачів. Для того, щоб популяризувати екотовари застосовують екологічний маркетинг.

«Зелений» маркетинг –це система заходів, яка збільшує популярність еко-товарів та послуг і вчить людей піклуватися про навколишнє середовище, в процесі покупки і споживання еко-товарів. З кожним днем в суспільстві зростає занепокоєність через виникнення низки проблем, які пов'язані зі станом здоров'я людини та довкілля. «Зелений» маркетинг повинен починатися на стадії розробки концепції продукту. Фундаментальні основи екологізації бізнесу в межах концепції стійкого розвитку обґрунтовано в працях Л.Г.Мельника, де важливе місце відведено проблемі відтворення екологічного попиту, тобто на формуванні потреб в екологічних товарах. Глобальні заходи щодо розвитку «зеленого маркетингу» розроблено Міжнародною організацією зі стандартизації у Женеві та втілено в ініціативі ISO 14000. Вона складається з вимог охорони якості навколишнього природного середовища та практики «зеленого маркетингу», що використовуються в усьому світі. Ці стандарти використовують 118 країн світу, в тому числі Україна, країни Європейського союзу, США. Понад 53 тис. компаній здобули сертифікати відповідності своєї продукції та маркетингової практики стандартам ISO 14000. «Зелений маркетинг» покликаний змінити світогляд покупців, забезпечити новий напрямок для конкуренції і досягти прийняття ринком новаторських вирішень проблем довкілля. Серед прийомів екопросування товарів і послуг можна виділити найдоступніші: 1) екологічна реклама; 2) екологізація пакування товару; 3) екоаврування товару; 4) матеріальне стимулювання придбання екотоварів; 5) переконання споживача в екологічних перевагах товару тощо.

В Україні низька активність споживачів у купівлі екологічно орієнтованого товару пояснюється тим, що споживачі: не проінформовані про користь і властивості екологічних товарів; не відрізняють екологічно чистої продукції від решти; не мають достатніх коштів, аби купувати лише високоякісну продукцію; часом скептично ставляться до проблеми довкілля або не усвідомлюють впливу екологічних продуктів на здоров'я людини; не довіряють рекламі та бізнесові через велику кількість підробок продукції та брак дієвих механізмів контролю.

Отже, «зелений» маркетинг – це дуже корисний напрям маркетингової діяльності. Перспективою є створення і запровадження в практику бізнесу цілісного комплексу заходів щодо екологічного маркетингу як інструменту наявних механізмів розвитку соціо-еколого-економічної системи.

### **Список використаної літератури:**

1. Маркетинг: учебник для вузов / Н.Д. Эриашвили, К. Ховард, Ю.А. Цыпкин и др.; Под ред. Н.Д. Эриашвили.– М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001.– 623 с.
2. Трифонова, Т.А. Экологический менеджмент : учебное пособие. / Т.А. Трифонова, Н.В. Селиванова, М.Е. Ильина. – Владимир : Владим. гос. ун-т, 2003. – 291 с.
3. Туниця, Ю.Ю. Екоекономіка і ринок: подолання суперечностей : монографія / Ю.Ю. Туниця. – К. : "Знання", 2006. – 314 с.

## 20. Особливості міжнародного перевезення небезпечних речовин

Вікторія Павленко, Олександр Бублієнко,  
Наталія Бублієнко, Олена Семенова

*Національний університет харчових технологій, Національний транспортний університет*

Великою небезпекою для життя і здоров'я людей є перевезення (до 15 % від загального обсягу вантажів) вибухонебезпечних, хімічних, радіоактивних, легкозаймистих та інших речовин.

Автомобільні перевезення небезпечних вантажів виконуються відповідно до вимог Договору європейських держав про міжнародні перевезення небезпечних вантажів автотранспортом (ДОПНВ) і Тимчасової інструкції "Про перевезення небезпечних вантажів автотранспортом". ДОПНВ - угода європейських держав про міжнародні перевезення небезпечних вантажів. Вона діє на території всіх країн Євросоюзу, а також в Казахстані, Азербайджані, Марокко та Росії.

Цей договір створений з ініціативи ООН. Крім цього договору в Європі діють такі договори перевезення небезпечних вантажів:

- ММКОГ (Міжнародний морський перевезення небезпечних вантажів) - договір з перевезення небезпечних вантажів морським транспортом.
- ІСАО-ТІ (Технічні інструкції з безпечного перевезення небезпечних вантажів по повітрю) - інструкції з перевезення небезпечних вантажів авіатранспортом, документ ІКАО 9284.
- RID (Міжнародні правила, що стосуються перевезення небезпечних вантажів по залізницях) - договір про перевезення небезпечних вантажів залізничним транспортом.

Слід зазначити, що більшість міжнародних перевезень небезпечних вантажів регламентується саме міжнародними угодами і рекомендації ООН, а доповнення – документами країн, територією яких здійснюється перевезення.

В Угоді дається повний перелік небезпечних речовин і предметів, а також міститься класифікація небезпечних вантажів. Важливе практичне значення має виділення в ньому особливостей підготовки небезпечних вантажів до перевезення, їх транспортування та оформлення перевізних документів. Зокрема, закріплені вимоги до матеріалів тари та упаковки вантажу, до маркування вантажних місць, до можливості спільної перевезення різних небезпечних вантажів.

Для перевезення небезпечних вантажів використовується пристосований для відповідного виду вантажу автотранспорт, обладнаний спеціальними знаками і сигналами.

Встановлення підвищених вимог до організації та здійснення перевезень небезпечних речовин, закріплення спеціальних правил переслідують головну мету - забезпечення безпеки таких перевезень і зменшення негативного впливу на довкілля внаслідок неправильного транспортування і виникнення різного масштабу аварій.

### **Література**

1. Гречуха, В. Н. Международное транспортное право. — М. : Издательство Юрайт, 2013. — 542 с.
2. Крус Г. М. Особенности и правила транспортировки опасных веществ. Режим доступа до статті: [Електронний ресурс]: <http://www.himhelp.ru/section33/interesting/6669.html>

## 21 Світ проти сміття, а Україна осторонь

Наталія Нікітіна, Оксана Салавор

*Національний університет харчових технологій*

Цивілізація генерує сміття з небувалою швидкістю. Сміттєві полігони вкривають суходіл, а у вигляді плавучих островів – океан. Їхня площа досягає розмірів цілих міст і їх стає все більше.

На сьогодні існує три основні напрямки у боротьбі з відходами.

1. Забезпечувати складування і захоронення сміття, але, займаючись цим з давніх часів, особливих успіхів на цьому шляху ми не досягли.

2. Спалювати сміття з отриманням альтернативного джерела енергії – ця ідея, зважаючи на зростання вартості енергоносіїв, набуває більшої актуальності.

3. Сортувати і направляти на вторинне використання – ми давно навчилися використовувати органічні відходи в якості добрив, металобрухт – переплавляти, а з макулатури виробляти папір.

Дуже гостро проблема з утилізацією відходів постала і перед українським суспільством. Для успішного вирішення цієї задачі, Україні необхідно звернути увагу на досвід закордонних країн, які вже не один десяток років ведуть запеклий бій з відходами (сміттям).

Найбільшу цікавість викликає Японія. Ще в 1925 році в Японії з'явилися волонтери, які обходили будинки і збирали сміття у мешканців. Зараз біля кожного будинку можна побачити декілька контейнерів і мішків для сміття. Всі зібрані відходи сортують муніципалітети. Деякі з них розділяють сміття на 9 категорій, серед яких крім традиційних паперу, пластику, є і контейнери для батарейок, автомобільних акумуляторів та інші. Тепер знову повернемося до України, яка повний аутсайдер в переробці сміття. Зараз на території нашої країни існують тисячі полігонів сміття, за розміром як королівство Данія. Більшу частину цього непотрібу можна було б переробити повторно. Але для цього потрібно сортувати сміття, а Україна і досі не навчилася це робити. І проблема не тільки в корумпованому і непрацюючому державному апараті, проблема зарита глибоко в головах пересічних українців. Починати потрібно з просвітницької роботи ще з дитсадка, дітей потрібно навчати любові до природи і формувати екологічну свідомість.

Україна буквально захлинається у власних побутових та промислових відходах. Щороку їх кількість відходів зростає на 5-7%. А до 2025 року, за прогнозами міжнародних екологічних організацій, в Україні накопичиться вже 17 мільйонів тонн відходів. Тому важливо пам'ятати, що наше майбутнє – в наших руках.

### Література

1. Радионов, Д. Мировые мусорные короли: Лидеры переработки вторсырья / Д. Радионов, Д. Красников, О. Дробышева, А. Тименский, А. Титов. – К.: Самит-Книга, 2013. – 192 с.

2. Голобородько, Я. В Україні зростають полігони сміття розміром з Данію/ Аграрна газета. – 14.08.2015 р. – Режим доступу: <http://www.agrar>

## Вирішення проблеми очищення стічних вод хлібокомбінатів

Анна Шпякіна, Олена Семенова

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Стічні води хлібокомбінатів, до складу яких входить кондитерський цех, відносяться до категорії стоків харчової промисловості, яка переробляє рослинну сировину. Основні забруднення стічних вод - це органічні речовини, тобто залишки білків, жирів та вуглеводів. Крім того, стічні води кожного виробництва можуть містити деяку кількість речовин, які поступають у воду внаслідок миття обладнання із застосуванням спеціальних миючих засобів, дезинфікуючих речовин та ін.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводилось на лабораторній установці, яка являла собою аеротенк-змішувач і відстійник, скомпоновані в одному блоці. Визначались основні гідрохімічні показники стоків до і після очищення.

**Результати.** Ситуація з очищенням стічних вод на хлібокомбінатах - різна залежно від розміщення підприємства. Великі комбінати скидають стоки в міську каналізацію. Вважається, що таким виробництвам не потрібні власні очисні споруди, оскільки забруднення близькі до норми скидання в каналізацію. Однак, це не зовсім так. На хлібозаводах вода використовується на охолодження обладнання, приготування тіста, зволоження пічних камер, миття устаткування та хлібних лотків, господарсько-побутові потреби. У кондитерських цехах воду застосовують для приготування сиропів, замочування агару, охолодження обладнання, миття сировини, тари та інвентаря.

Стічні води хлібозаводів із кондитерським цехом характеризуються наявністю завислих речовин у кількості 150 г/м<sup>3</sup>, азоту амонійного - 4,3 мг/дм<sup>3</sup>, фосфору - 3,1 мг/дм<sup>3</sup>, рН - 6 - 7, ХСК — 650 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, БСК - 450 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> та підвищений вміст жирів.

Для очищення стоків хлібокомбінатів доцільно використовувати механічне очищення як попередню стадію із подальшим біологічним очищенням за допомогою аеротенка-змішувача. Пристрій виконаний у вигляді циліндричної ємності з конічним днищем, горизонтальною перегородкою в верхній частині, яка розділяє пристрій на аеротенк і відстійник (конічне днище), що дозволяє забезпечити компактність установки. Пристрій забезпечений системою циркуляції активного мулу, в центрі ємності розташована труба, яка направляє активний мул з аеротенка у відстійник. Таке конструктивне виконання дозволяє виключити додаткові комунікації подачі стічних вод і активного мулу в відстійник, що також забезпечує компактність обладнання. Після ряду проведених досліджень показники ХСК та БСК становлять 130 та 70 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> відповідно.

**Висновки.** Сукупність запропонованих ознак дозволяє забезпечити компактність пристрою, підтримувати оптимальну концентрацію активного мулу, а також – підвищити ефективність очищення стічних вод.

### Література

1. Патент №21309. Пристрій для аеробної очистки стічних вод /О.І. Семенова, Нікітін Г.О., Пилипко Ю.С., Левітіна Н.В., - Заявл. 27.06.97; Опубл. 02.12.97 - 4 с.
2. Утилізація стічних вод підприємств харчової промисловості / Семенова О.І., Бублієнко Н.О., Ткаченко Т.Л // Наукові праці НУХТ – 2011. - №32
3. Горбань Н.С., Мацюк С.А., Современные методы очистки сточных вод предприятия пищевой промышленности – Харьков, 2001. – 381с.

**Section**

**11**

**Biotechnology of  
microbial synthesis**

**Chairperson – professor Oleksandr Karpov**

**Secretary – associate professor Oksana Skrotska**

**Секція**

**11**

**Біотехнологія  
мікробного синтезу**

**Голова - професор Олександр Карпов**

**Секретар – доцент Оксана Скроцька**



# 1. Антимікробна дія поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* на деякі мікроорганізми

Дарія Андрейко

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** На сьогодні великою проблемою є підвищення резистентності мікроорганізмів до відомих біоцидів. Відомо, що антимікробні властивості притаманні поверхнево-активним речовинам (ПАР) мікробного походження [1]. Раніше [2] було досліджено залежність синтезу ПАР від природи джерела вуглецевого живлення та наявності факторів росту і певних мікроелементів у середовищі культивування *Acinetobacter calcoaceticus* IMB В-7241, тому актуальним є вивчення антимікробних властивостей поверхнево-активних речовин, синтезованих у різних умовах росту штаму IMB В-7241, щодо деяких мікроорганізмів.

**Матеріали та методи.** Культивування *A. calcoaceticus* IMB В-7241 здійснювали в рідкому мінеральному середовищі з етанолом, *n*-гексадеканом у концентрації 2 % (об'ємна частка) та гліцерин – 1 % (об'ємна частка) як джерелами вуглецю та енергії. В одному з варіантів у середовище з етанолом і *n*-гексадеканом замість дріжджового автолізу і розчину мікроелементів вносили  $\text{CuSO}_4$  і  $\text{FeSO}_4$ , а в середовище з гліцерином –  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$  і  $\text{KCl}$ . Для досліджень використовували поверхнево-активні речовини, екстраговані з супернатанту культуральної рідини сумішшю Фолча (хлороформ:метанол, 2:1). Як тест-культури використовували бактерії (*Bacillus subtilis* БТ-2, *Escherichia coli* IEM-1) і дріжджі (*Candida albicans* Д-6). Антимікробні властивості поверхнево-активних речовин аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК).

**Результати та обговорення.** Встановлено, що виключення зі складу поживного середовища дріжджового автолізу і суміші мікроелементів супроводжується зниженням антимікробних властивостей синтезованих поверхнево-активних речовин. На ефективність антимікробних властивостей ПАР впливає також природа джерела вуглецевого живлення. Найнижче значення МІК становило 9–20 мкг/мл для ПАР, синтезованих на етанолі за наявності дріжджового автолізу і мікроелементів, у той час як ПАР, отримані в аналогічних умовах культивування на гліцерині і *n*-гексадекані, інгібували ріст досліджуваних бактерій та дріжджів у вищих (9–68 і 27–54 мкг/мл відповідно) концентраціях.

**Висновки.** Показано вплив умов культивування *Acinetobacter calcoaceticus* IMB В-7241 на антимікробні властивості синтезованих ПАР, що свідчить про необхідність проведення подальших досліджень для одержання ефективних агентів у розробці нових дезінфікувальних препаратів.

## Література

1. Пирог Т.П., Конон А.Д., Береговая К.А., Шулякова М.А. Антиадгезивные свойства поверхностно-активных веществ *Acinetobacter calcoaceticus* IMB В-7241, *Rodococcus erythropolis* IMB АС-5017 и *Nocardia vaccinii* IMB В-7405 // Микробиология. – 2014. – Т.4, №6. – С.631-639.
2. Пирог Т.П., Шевчук Т.А., Мащенко О.Ю. и др. Влияние факторов роста и некоторых микроэлементов на синтез поверхностно-активных веществ *Acinetobacter calcoaceticus* IMB В-7241 // Микробиол. журнал. – 2013. – Т. 75, № 5. – С. 19-27.

## 2. Эффективность экзометаболитов микромицетов в профилактике и борьбе с аспергиллёзом пчел

Вероника Бугняк, Тамара Сырбу

*Институт Микробиологии и Биотехнологии АНМ*

Аспергиллез — грибковое заболевание, вызывающее гибель личинок, куколок и взрослых пчел с последующим их затвердением. Противогрибковые препараты для лечения микозов представлены главным образом антибиотиками — полиенами и гризеофульвином, а также большой группой синтетических средств химического синтеза и препаратами растительного происхождения.

Целью работы являлось изучение эффективности использования продуктов микромицетов в предотвращении и борьбе с аспергиллезом пчёл.

В качестве объекта исследований были выбраны 21 штамм микромицетов из Национальной Коллекции Непатогенных Микроорганизмов рода *Penicillium*, как самый перспективный для получения биопрепаратов.

Антимикробные свойства исследуемых микромицетов определяли методом агаровых блоков. (Егоров, 2004). Использовались следующие тест-культуры: *Aspergillus niger* и *Aspergillus flavus*. Тест-культуры были изолированы из проб отобранных из ульев.

Анализируя результаты скрининга по определению антифунгальной активности можно отметить, что изучаемые штаммы по-разному проявляли антагонистические свойства к тому или иному тест-организму.

По отношению к *Aspergillus flavus*, антагонизм проявили 2 штамма (*P.sp.* 62; *P.sp.* 97), зоны задержки роста составляли соответственно 30 мм и 35 мм, а по отношению к *Aspergillus niger* – 3 штамма (*P.sp.* 62; *P.sp.* 97 și *P. sp.* 104), диаметр зон задержки роста составляли соответственно 30мм, 17мм и 15мм. У остальных штаммов не были обнаружены зоны задержки роста тест-культур. Таким образом, по отношению к обеим патогенам активнее проявил себя штамм *P.sp.* 62.

На втором этапе было проведено изучение влияния экзометаболитов (ЭМ), полученных в результате глубинного культивирования штамма. С целью разработки доступной и эффективной питательной среды для глубинного культивирования штамма *P.sp.* 62, нами было проведено сравнительное изучение эффективности применения различных питательных сред. Культуру, высевали на различные среды и выращивали в течение 6 суток при 28°C. Об эффективности использования сред судили по накоплению биомассы исследуемой культуры, которую определяли весовым методом и по антифунгальной активности экзометаболитов.

Проведение серии опытов позволило выявить вариант среды, которая дала самый лучший результат (г/л): глюкоза – 20, 0; сахара – 10,0;  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  – 1,0;  $\text{NaNO}_3$  – 1,0;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  – 1,0;  $\text{CaCO}_3$  – 2,0; дрожжевой экстракт – 10,0.

Проводили опыты на пасеке. После термической обработки в течение 30 минут при температуре 60°C экзометаболиты в объеме: 10 мл, 25 мл и 50 мл влили в 1.0 л. сахарного сиропа и скормили пчёл из пропорции 300мл на одну пчелосемью.

Весной, в вариантах с добавлением ЭМ в подкормке число погибших пчел было в 2-3 раза меньше, чем в контроле, а также пчелы были более активны. Лучшие результаты были получены в варианте с 50мл/л ЭМ в сахарном сиропе.

По результатам опыта был сделан следующий вывод, что штамм *P.sp.* 62 обладает антифунгальной активностью и способен синтезировать вещества, оказывающие благоприятные действие на пчёл. Исследования продолжаются.

### 3. Інтенсифікація синтезу поверхнево-активних речовин *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 на промислових відходах

Христина Берегова

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР) ефективні для використання у харчовій, хімічній промисловості, сільському господарстві, а також у процесах біоремедіації, видобутку нафти, медицині та фармацевтиці.

**Матеріали та методи.** Культивування *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 здійснювали у рідкому мінеральному середовищі, г/л:  $\text{NaNO}_3$  – 0,5;  $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  – 0,1;  $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$  – 0,1;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  – 0,1;  $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  – 0,001, дріжджовий автолізат – 0,5 % (об'ємна частка). Як джерело вуглецю використовували: глюкозу, очищений гліцерин, а також відходи харчової промисловості (пересмажена соняшникова олія, меляса, молочна сироватка, фузи від оліє-жирового виробництва), та технічний гліцерин – побічний продукт виробництва біодизелю.

**Результати та обговорення.** На першому етапі досліджень встановлено здатність *N. vaccinii* ІМВ В-7405 до росту та синтезу ПАР на харчових відходах. Так, найвищі значення умовної концентрації ПАР (9,4 та 7,7) спостерігали за використання пересмаженої соняшникової олії та меляси відповідно. Підвищити показники синтезу ПАР у 1,3 – 2,8 разів за культивування штаму ІМВ В-7405 на пересмаженій олії та мелясі вдалося внесенням в середовище екзогенних попередників вуглеводної (0,05–0,1% глюкози) та ліпідної (0,05–0,1% соняшникової олії) природи.

Наступні експерименти показали, що умовна концентрація ПАР на технічному гліцерині була в 3 рази вищою, ніж на очищеному. Додавання невисоких (0,05 – 0,1 %) концентрацій попередників (фумарат і цитрат, глюкоза, соняшникова олія) в середовище з технічним гліцирином (4 %) дозволило підвищити показники синтезу ПАР ще на 17–44 %. Встановлено, що збільшення концентрації інокуляту з 10 до 15 % і джерела азоту в два рази дало змогу реалізувати процес синтезу ПАР *N. vaccinii* ІМВ В-7405 на середовищі з концентрацією технічного гліцерину 8 %.

Подальші дослідження показали можливість заміни глюкози і очищеного гліцерину у змішаному субстраті на мелясу і технічний гліцерин. Експериментально підібрані концентрації меляси (1 %) і технічного гліцерину (8 %) у суміші, а також нітрату натрію (1 г/л) в середовищі культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7405, за використання яких концентрація ПАР підвищилася до 13 г/л.

На заключному етапі встановлено, що ПАР *N. vaccinii* ІМВ В-7405 притаманні антимікробні та антиадгезивні властивості. Мінімальні інгібуючі концентрації ПАР *N. vaccinii* ІМВ В-7405 щодо деяких бактерій, дріжджів і мікроміцетів становили 11,5–85,0; 11,5–22,5 і 165,0–325,0 мкг/мл відповідно. Обробка медичних матеріалів та абіотичних поверхонь розчином ПАР (0,005–0,05 мг/мл) супроводжувалась зниженням на 50–90 % адгезії бактерій, дріжджів та мікроміцетів.

**Висновки.** Отже, показано можливість утилізації промислових відходів для отримання практично цінних ПАР *N. vaccinii* ІМВ В-7405 мультифункціонального призначення, які можуть бути використані як антимікробні та антиадгезивні агенти.

#### 4. Влияние некоторых наночастиц на биосинтетическую активность штамма дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* CNMN-Y-18

Людмила Беженару, Елена Тофан

Институт Микробиологии и Биотехнологии Академии Наук Молдовы

**Введение.** В настоящее время, наблюдается растущее число исследований влияния наночастиц на биологическую активность микроорганизмов. Доказано, что наночастицы окислов металлов, в зависимости от состава и использованной концентрации, могут оказывать различное действие на обменные процессы в микробной клетке.

**Материалы и методы.** В качестве объекта исследования был использован штамм дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* CNMN-Y-18, который хранится в Национальной Коллекции Непатогенных Микроорганизмов Института Микробиологии и Биотехнологии, Академии Наук Молдовы. В исследованиях были использованы наночастицы  $\text{TiO}_2$  (30 nm) и  $\text{ZnO/MgO}$  (10,2 nm/11,7 nm) в концентрациях 0,5; 1,0; 5,0; 10,0; 15,0 мг/л. Для глубинного культивирования дрожжей использовали среду YPD (г/л): глюкоза – 20,0; пептон ферментативный – 20,0; дрожжевой экстракт – 10,0; вода – 1,0 л; pH-5,5. Содержание полисахаридов в биомассе дрожжей определяли спектрофотометрическим методом с антронсерным реактивом. Активность каталазы определяли колориметрически по методу Aebi H. (1982), основанному на способности пероксида водорода давать стойкое окрашивание с молибдатом аммония.

**Результаты.** Целью данной работы является изучение воздействия некоторых наночастиц на биосинтетическую активность штамма *Saccharomyces cerevisiae* CNMN-Y-18 и возможности их применения в биотехнологии культивирования дрожжей. По результатам исследования было установлено, что наночастицы  $\text{TiO}_2$  оказывают существенное влияние на содержание общих полисахаридов в биомассе *Saccharomyces cerevisiae* CNMN-Y-18. Таким образом, максимальное содержание полисахаридов, что на 42% больше по сравнению с контролем, было получено при использовании наночастиц в концентрации 15,0 мг/л (Рис. 1).

При исследовании влияния наночастиц на антиоксидантные ферменты, было установлено что увеличение активности каталазы (на 47%) происходит при культивировании дрожжей в присутствии наночастиц  $\text{ZnO/MgO}$  (15 мг/л) (Рис. 1). Полученный стимулирующий эффект, объясняется тем, что избыток данных наночастиц может вызвать окислительный стресс, который выражается одновременной активации антиоксидантных ферментов.

**Выводы.** Положительные результаты относящийся к применению наночастиц  $\text{TiO}_2$  и  $\text{ZnO/MgO}$  представляет практический интерес, что позволяет предлагать новые приемы использования в процессе культивирования *Saccharomyces cerevisiae* для повышения биосинтетической активности дрожжей.

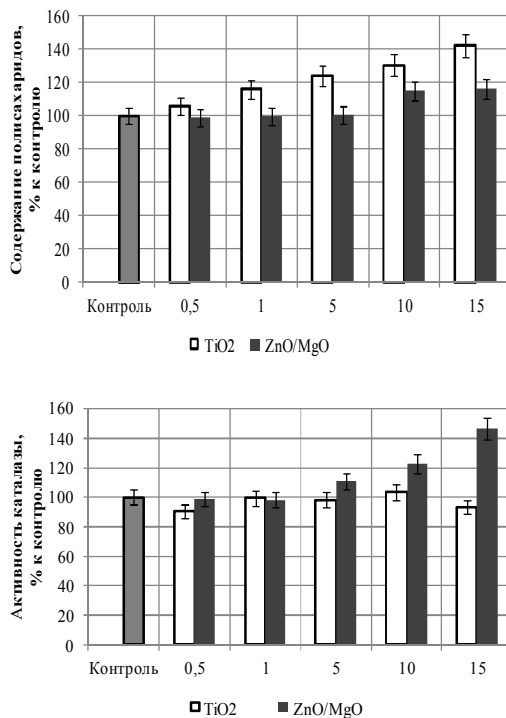


Рис 1. Влияние наночастиц TiO<sub>2</sub> и ZnO/MgO на содержание полисахаридов и активность каталазы у штамма дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* CNMN-Y-18 в зависимости от использованной концентрации.

### Литература:

1. Aebi H. Catalase in Vitro. *Methods in Enzymology*. 1984, 105, 121-126.
2. Ban D., Paul S. Zinc oxide nanoparticles modulates the production of  $\beta$ -glucosidase and protects its functional state under alcoholic condition in *Saccharomyces cerevisiae*. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. 2014, 173, 155–166.
3. Dey P., Harborne J. *Methods in Plant Biochemistry*. Carbohydrates. Academic Press, 1993, 529 p.
4. Mudasir D., Avinash I., Mahendra R. Enhanced antimicrobial activity of silver nanoparticles synthesized by *Cryphonectria* sp. evaluated singly and in combination with antibiotics. *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine*. 2013, 9(1), 105-110.
5. Rai M., Duran N. *Metal Nanoparticles in Microbiology*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011, 305 p.
6. Ya-Nan C., Mingyi Z., Lin X., Jun Z., Gengmei X. The toxic effects and mechanisms of CuO and ZnO nanoparticles. *Materials*. 2012, 5(12), 2850-2871.

## 5. Повышение антифунгальной активности микроорганизмов после лиофилизации на защитной среде с сукцинат Na

Людмила Батыр, Валерина Сланина

Институт Микробиологии и Биотехнологии, АНМ, Кишинев, Молдова

**Введение.** Использование биологических ресурсов в борьбе против различных грибковых инфекций, встречающихся у сельскохозяйственных растений, таких, как бактерии с противогрибковой активностью, позволит получать качественную и эффективную продукцию и исключить применение химических фунгицидов. Противогрибковая активность имеет большое значение в разных областях сельского хозяйства при разработке противогрибковых лекарственных препаратов, для развития средств защиты растений и подавления колонизации грибов.

**Материалы и методы.** Объектом исследования послужили штаммы бактерий *Pseudomonas aurantiaca* CNMN-PsB-08, синегнойная *Pseudomonas aureofaciens* CNMN-PsB-07 и *Bacillus cereus* var. *fluorescens* CNMN-BB-07, хранящиеся в Национальной Коллекции Непатогенных Микроорганизмов Института Микробиологии и Биотехнологии АНМ. Данные культуры были ресуспендированы в стабилизирующей защитной среде, содержащей сукцинат Na + 12% сахарозы и лиофилизированы. После 3 и 6 лет сохранения в лиофилированном виде определяли их антифунгальную активность методом диффузии метаболитов с использованием агаризованных блоков. В качестве тест-культур были использованы штаммы патогенных грибов: *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* и *Aspergillus niger*, предоставлены ведущему научному сотруднику Сырбу Т.

**Результаты.** Результаты исследования противогрибковой активности штаммов *P. aurantiaca* CNMN-PsB-08, *P. aureofaciens* CNMN-PsB-07 и *B. cereus* var. *fluorescens* CNMN-BB-07, после 3 и 6 лет хранения показали, что их активность возрастает со сроком хранения. Полученные данные показывают, что после 6 лет консервации *P. aurantiaca* CNMN-PsB-08 и *B. cereus* var. *fluorescens* CNMN-BB-07 их противогрибковая активность к микромицетам *F. solani* и *F. oxysporum* увеличивается, диаметр ингибирования увеличивается соответственно на 5,0 – 4,7 мм и 6,3 – 7,7 мм, по сравнению с аналогичным периодом хранения в течение 3 лет. Для *P. aureofaciens* CNMN-PsB-07 противогрибковая активность к этим же штаммам не меняется.

Противогрибковая активность всех изолятов увеличилась с увеличением срока хранения от 3 до 6 лет к микромицетам *A. alternata* и *B. cinerea*. В этом случае диаметр зон ингибирования *P. aurantiaca* CNMN-PsB-08 против *A. alternata* и *B. cinerea* увеличивается на 8,6 и 5,3 мм, соответственно. В результате хранения штамма *P. aurantiaca* CNMN-PsB-08 методом лиофилизации с использованием среды, содержащей сукцинат Na + 12% сахарозы, не отмечено его активное действие против микромицета *A. niger*.

В отличие от штамма *P. aurantiaca* CNMN-PsB-08 штаммы *P. aureofaciens* CNMN-PsB-07 и *B. cereus* var. *fluorescens* CNMN-BB-07 имеют противогрибковую активность к микромицету *A. niger* (диаметр зон ингибирования увеличился с 12,3 до 19,0 мм для псевдомонад и от 14,3 до 15,0 мм для *Bacillus*). Наиболее значительный рост был получен в результате воздействия штамма *P. aureofaciens* CNMN-PsB-07 на *B. cinerea* (зона подавления увеличилась в 2,03 раза с 3 до 6 лет).

**Выводы.** Сохранение микроорганизмов путем лиофилизации, используя защитную среду сукцинат Na + 12% сахарозы, является эффективным методом для сохранения и / или стимуляции антимикробных свойств, которыми они обладают.

## 6. Определение микробного состава естественной симбиотической закваски рисового гриба и сред его культивирования

Татьяна Шингарева, Антонина Куприец  
*Могилевский государственный университет продовольствия*

**Введение.** Из естественных симбиотических заквасок в настоящее время наиболее хорошо изученной и широко применяемой в молочной промышленности являются кефирные грибки. Интерес представляют и нетрадиционные симбиотические заквасочные культуры, в частности рисовый гриб.

**Материалы и методы.** Объектами исследования явились: естественная симбиотическая культура рисового гриба, среды культивирования рисового гриба (водный раствор сахарозы (2%) с добавлением изюма (3г/дм<sup>3</sup>) и без его добавления).

Для количественного учета микроорганизмов использовали стандартные методики, применяемые в микробиологии: чашечный метод путем посева на различные среды, метод предельных разведений, метод посева в гидролизованное молоко.

**Результаты.** Изучали методики количественного определения микроорганизмов, содержащихся в рисовом грибе и средах его культивирования.

Количество молочнокислых микроорганизмов определяли с помощью посева разведений продукта в чашки Петри с агарированными питательными средами, а также методом предельных разведений – посев в среду стерильного обезжиренного молока. Установили, что лучше подходит метод предельных разведений, который был модифицирован, для того, чтобы исключить погрешность, обусловленную кислой средой самого рисового гриба.

Определение количества уксуснокислых микроорганизмов проводилось путем посева разведений на питательную среду – сусло-агар, и в гидролизованное молоко. При посеве чашечным методом подсчет был затруднен, так как на чашках Петри, помимо колоний уксуснокислых микроорганизмов, выростала и другая микрофлора. Более подходящим методом явился посев разведений продукта в пробирки со средой – гидролизанным молоком.

Для количественного определения дрожжей хорошо подходит стандартная методика на питательную среду Сабуро чашечным методом.

**Выводы.** Для определения количества молочнокислых микроорганизмов в естественной симбиотической культуре рисового гриба рекомендуется использовать модифицированный метод предельных разведений, уксуснокислых микроорганизмов – посев в гидролизованное молоко, дрожжей – чашечный метод посева на среду Сабуро.

## 7. Коллагеназная активность высших грибов

Федорюк Елизавета, Шамцян Марк

Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(Технический университет)

**Введение.** Коллагеназа – фермент, способный расщеплять нативный коллаген при физиологических значениях pH и температуры. Коллагеназы широко используются в пищевой промышленности, а также входят в состав многих лекарственных препаратов косметического и медицинского назначения.

Известные на сегодняшний день коллагенолитические ферменты имеют ряд существенных недостатков: производство клостридиальной коллагеназы сопряжено с риском для жизни и здоровья персонала, а ферментные препараты крабовой коллагеназы заметно варьируют по степени чистоты и уровню активности.

Таким образом, актуальной является проблема поиска продуцентов коллагеназ, у которых отсутствовали бы указанные недостатки.

**Материалы и методы.** Объектами исследования служили 35 штаммов культур базидиомицетов из коллекции высших грибов кафедры технологии микробиологического синтеза СПбГТИ(ТУ).

На стадии скрининга продуцентов коллагенолитического фермента проводили глубинное культивирование грибов на глюкозо-пептонных питательных средах с различными соотношениями источников углерода и азота. Минеральный состав сред, г/л: NaCl – 0,5,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  – 0,6,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  – 0,4,  $\text{MgSO}_4$  – 0,5,  $\text{CaCl}_2$  – 0,05,  $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  – 0,005,  $\text{ZnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  – 0,001. В качестве фактора роста во все среды вносили дрожжевой экстракт из расчета 2 г на 1 л среды.

В культуральной жидкости базидиомицетов определяли pH и количество накопленной биомассы, а также содержание белка методом Лоури и уровень коллагенолитической активности по методу Розена.

Из культуральной жидкости базидиомицета, который обладал максимальным уровнем коллагенолитической активности, получали ферментный препарат грибной коллагеназы. Для него определяли температурный и pH-оптимум активности.

На следующем этапе работы исследовали влияние различных источников азота и углерода и соотношений источников углерода и азота на коллагеназную активность глубинной культуры продуцента. В качестве источников азота использовали пептон, мочевины, цитрат и нитрат аммония. Источниками углерода служили глюкоза, меласса, молочная сыворотка, пшеничная мука и пивное сусло.

**Результаты.** По результатам скрининга наибольшим уровнем коллагеназной активности обладала глубинная культура высшего гриба *Coprinus* sp. Из нее был получен лиофильно высушенный ферментный препарат с удельной коллагеназной активностью 1242 КЕА/мг белка. pH-оптимум активности препарата находится в области pH 7,5-7,6, а температурный оптимум лежит в интервале 35-38 °С.

Наибольшая общая коллагенолитическая активность достигается при выращивании продуцента на средах с мочевиной и молочной сывороткой с добавлением 1 % мела при соотношениях источников углерода и азота 5:1, 7:1 и 10:1, при этом в первых двух случаях – на 7-е сутки культивирования, а в последнем – на 6-е и 7-е сутки.

**Выводы.** Впервые обнаружен базидиомицет – продуцент коллагенолитического фермента, обладающего технологическими и экономическими преимуществами по сравнению с существующими на сегодняшний день препаратами коллагеназ.



## 8. Влияние наночастиц ZnO на рост и биосинтез белка у дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*

Наталья Киселица, Агафья Усатый, Татьяна Гуцул  
*Институт Микробиологии и Биотехнологии Академии Наук Молдовы*

**Введение.** В настоящее время наночастицы оксидов металлов широко используются в биотехнологии культивирования микроорганизмов. Благодаря малым размерам (1-100 нм) и уникальным физико-химическим свойствам наночастицы могут индуцировать различные изменения в биологических системах.

Цель исследований - определить степень влияния наночастиц ZnO на рост и биосинтез белка у дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.

**Материалы и методы.** Объектом исследования послужил штамм дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* CNMN-Y-20 – продуцент β-глюканов.

Наночастицы ZnO размером 10 и 30 нм, стабилизированные в поли-N-винилпирролидоне, были добавлены в виде эмульсии в концентрациях 0,5; 1,0; 5,0; 10 и 15 мг/л питательной среды YPD (yeast extract peptone dextrose). В качестве контроля использовали дрожжи выращенные на среде YPD без добавления наночастиц. Культивирование проводилось в течении 120 ч на качалке со скоростью 200 об/мин при температуре 25<sup>0</sup>С. Биомасса дрожжей была определена гравиметрически. Определение белка проведено методом Лоури.

**Результаты.** В ходе исследований было установлено, что наночастицы ZnO, в зависимости от размера и концентраций, по-разному влияют на рост дрожжей и биосинтез белка. Так, при использовании наночастиц ZnO размером 10 нм, в концентрациях 5, 10 и 15 мг/л питательной среды, содержание биомассы сохраняется практически на уровне контроля. При использовании наночастиц ZnO размером 30 нм, в тех же концентрациях, содержание биомассы в экспериментальных образцах снизилось на 3,5-6% по сравнению с контролем.

При проведении работ по оценки влияния наночастиц ZnO на биосинтез белка в дрожжах *Saccharomyces cerevisiae* CNMN-Y-20 установлена тесная связь между количественным содержанием белка в биомассе и размером наночастиц ZnO, использованных в опыте. Так, добавление в питательную среду наночастиц ZnO размером 10 нм, в концентрациях 5 – 15 мг/л, привело к уменьшению содержания белка в биомассе на 10,6 – 15,3% по сравнению с контролем. Использование же наночастиц ZnO размером 30 нм, в концентрациях 1–15 мг/л, привело к стимуляции биосинтеза белка. Так в экспериментальных пробах содержание белка увеличилось на 11,9 – 24,4% по сравнению с контролем.

**Выводы.** Таким образом, полученные данные могут представлять практический интерес для разработки новых подходов по оптимизации процессов получения различных продуктов биосинтеза, в том числе белка с применением наночастиц ZnO.

## 9. Аналіз фізіологічного стану дріжджів після активації БАР неорганічного походження

Чуб С.А., Мельник І.В.

*Одеська національна академія харчових технологій*

**Вступ.** Фізіологічно активні дріжджі можуть бути отримані лише за умови відсутності дефіциту поживних складових. Дефіцит поживних речовин зростає при використанні недостатньо розчиненого солоду, зернових несолоджених матеріалів, мальтозної патоки і цукру, що в свою чергу призводить до зміни смакового профілю пива, зменшення знімання насінневих дріжджів і зниження їх фізіологічної активності. Для запобігання зниження інтенсивності розмноження і бродильної активності дріжджів в сусло необхідно вносити різноманітні препарати і «підкормки» для дріжджів.

**Матеріали та методи.** Досліджували пивне сусло темного сорту «Опілля Княже» з масовою часткою сухих речовин в початковому суслі 12 %. Для зброджування пивного сусла використовували сухі пивні дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* раси Saflager W 34/70 виробництва французької фірми Fermentis корпорації Lesaffre. В якості джерела біологічно активних речовин неорганічного походження для активації дріжджів використовували препарат Yeastlife Extra, AB Vickers, Великобританія.

**Результати та обговорення.** Процес бродіння пивного сусла темного сорту пива «Опілля Княже» проводили у бродильних ємкостях об'ємом 130 гл. Дріжджі вносили в кількості 150 л. Живлення для дріжджів задавали в кількості 500 г. Для порівняння в якості контролю досліджували пивне сусло без внесення БАР. Спостереження за фізіологічним станом дріжджів проводили протягом всього процесу головного бродіння. Фізіологічний стан дріжджів під час зброджування пивного сусла темного сорту пива наведений в таблиці 1.

Таблиця 1. Порівняльний аналіз фізіологічного стану дріжджів протягом головного бродіння темного пива «Опілля Княже»

Показник	Дослід «Опілля Княже»				Контроль «Опілля Княже»				
	1 доба	2 доба	3 доба	4 доба	1 доба	2 доба	3 доба	4 доба	5 доба
Загальна кількість клітин, млн/см <sup>3</sup>	34,2	51,5	63,5	39,5	32,5	44,2	58,0	48,2	36,0
Кількість брунькуючих клітин, %	31,5	49,5	67,9	43,5	30,6	43,4	59,1	38,6	23,6
Кількість мертвих клітин, %	7,5	4,5	6,1	7,1	7,6	5,1	6,9	7,7	9,7
Кількість клітин з глікогеном, %	39,6	57,8	75,5	48,5	37,6	50,8	65,8	40,5	31,2

**Висновки.** Використання БАР на етапі бродіння зменшує тривалість процесу головного бродіння в дослідному зразку на 1 добу в порівнянні з контрольним та покращує фізіологічний стан дріжджів.

## 10. Протипухлинні та імуномодулювальні властивості молозива

Ольга Бородіна, Інна Лич

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Здоров'я і розвинена імунна система – запорука гармонійного розвитку організму і тривалого здорового життя. При ослабленій імунній системі організм стає доступним для проникнення різних патогенних бактерій, грибів, вірусів і найпростіших.

**Матеріали та методи.** Матеріалом дослідження є коров'яче молозиво, яке в своєму складі у великій кількості містить фактори захисту імунітету: інтерферон, антитіла (імуноглобуліни), пролін, пробіотики і активно використовується у харчовій та фармацевтичній промисловості в якості імуномодулювальних препаратів та спортивного харчування. Методом є аналіз цілющих властивостей молозива корів.

**Результати та обговорення.** Коров'яче молозиво є прекрасним натуральним джерелом всіх необхідних компонентів для створення імунітету, а також для відновлення, підтримки і активації ослабленої імунної системи. На відміну від молозива інших ссавців, коров'яче молозиво ідеально підходить для людини і не викликає алергії. Слід зазначити, що коров'яче молозиво містить в 10 – 20 разів більше антитіл: IgG IgA, IgM, IgE, IgD ніж людське молоко і тим самим воно більш ефективно підвищує дитячий імунітет.

На сьогоднішній день молозиво корів, як багатокomпонентна, поліфункціональна субстанція в складі якої наявні біологічно активні речовини, знайшла своє практичне призначення у фармацевтичній промисловості. Вже сьогодні такі країни як США, Канада, Китай, Німеччина, Чехія, Україна можуть продемонструвати свої препарати на основі молозива (ліофілізоване молозиво, рідке молозиво) на світовому ринку. Доведено, що коров'яче молозиво доцільно застосовувати при захворюваннях, пов'язаних з ослабленням імунної системи, викликаних хронічними запальними захворюваннями, впливом іонізуючої радіації, ультрафіолетових променів, хіміотерапевтичних препаратів, тривалою терапією антибіотиками; при автоімунних захворюваннях; для профілактики і в комплексній терапії патології верхніх дихальних шляхів; при запальних захворюваннях (ревматизм, поліартрит, простатит, гінекологічні розлади); при грипі, простудах, ГРВІ; при різних ранових процесах (трофічні виразки, остеомієліт), мікробній екземі; для прискорення загоєння побутових травм, ран, а також після хірургічного втручання; біологічно активні речовини молозива пригнічують ріст і розмноження стрептококів, стафілококів, вірусів грипу, герпесу, ротавірусів [1], сальмонел; при кандидозі; при цукровому діабеті; при синдромі хронічної втоми; в програмах зниження ваги; при виразковій хворобі шлунка і 12-палої кишки; при доброякісних пухлинах (фіброаденоми, кісти, міоми тощо); при злоякісних новоутвореннях, у тому числі при остеосаркомі; при імунодефіцитних станах, у тому числі СНІДу.

**Висновки.** Отже, молозиво – це і «універсальна вакцина» і потужний біологічний стимулятор одночасно, адже багатьма клінічними дослідженнями підтверджено, що молозиво зміцнює імунітет і стимулює організм до самозцілення.

### Література

1. *Korhonen H. J.* Production and properties of health-promoting proteins and peptides from bovine colostrums and milk. //Cell. Mol. Biol. –2013 – №59 (1). – P. 12 – 24.

## 11. Пошук дешевого поживного середовища для одержання бактеріоцинів молочнокислих бактерій роду *Lactobacillus*

Віктор Борцох, Мирослава Шугай

1 – Національний університет харчових технологій

2 – Інститут продовольчих ресурсів НААН України

**Вступ.** Ідентифікація, оцінка біологічної дії та можливість використання бактеріоцинів молочнокислих бактерій як природних біоконсервантів залишаються пріоритетними напрямами досліджень. Особлива увага приділяється пошуку дешевих та доступних поживних середовищ.

**Матеріали та методи.** Як продуцент бактеріоцинів використовували *L. plantarum* YJG. Культивування бактерій здійснювали на MRS бульйоні (контроль) та на рідкому середовищі такого складу (г/л): глюкоза – 3,6; NaCl – 1,41; MgSO<sub>4</sub> – 0,575; натрію цитрат – 2; MnSO<sub>4</sub> – 0,14; CaCO<sub>3</sub> – 1; KН<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> – 0,5; дріжджовий екстракт – 10; соєвий пептон – 10; пептидний порошок – 10. Культивування *L. plantarum* YJG проводили в колбах об'ємом 750 мл зі 100 мл середовища без перемішування при 37 °С упродовж 48 год з внесенням 1М NaOH для кореляції активної кислотності на рівні 7 одиниць. Визначення антимікробної активності бактеріоцинів проводили методом дифузії [1]. Як тест-культуру використали *Staphylococcus aureus*, вирощений на м'ясо-пептонному агарі (37 °С, 24 год).

**Результати та обговорення.** Лактобацили – група молочнокислих бактерій для росту яких потрібні багаті на ростові фактори, дорогі поживні середовища. В лабораторіях лактобацили зазвичай культивують на високовартісному середовищі MRS, використання якого в промисловості є економічно не вигідним. До складу MRS входять три джерела азоту: дріжджовий екстракт, соєвий пептон та екстракт яловичини. Як альтернативу екстракту яловичини в експерименті використали пептидний порошок – продукт переробки соєвих бобів. Солі цитрату амонію та NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> замінили на дешевші NaCl, CaCO<sub>3</sub>, KН<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, а твін-80 виключили зі складу середовища.

Після культивування *L. plantarum* YJG на середовищі такого складу культуральну рідину центрифугували за умов 12 000 об/хв протягом 10 хв і визначали антибактеріальну активність супернатанту. Результат виражали як площу зони пригнічення росту *S. aureus*. Отримане значення становило 443,9 мм<sup>2</sup>, що перевищує антибактеріальну активність культуральної рідини універсального MRS (376,8 мм<sup>2</sup>). Антимікробна активність культуральної рідини зумовлена наявністю в ній бактеріоцинів.

Таким чином вдалося не лише збільшити кінцеву активність бактеріоцинів, а й на 40,6 % знизити вартість поживного середовища.

**Висновки.** Отже, завдяки заміні екстракту яловичини в середовищі MRS на продукт ферментації сої – пептидний порошок, а також завдяки внесенню солей NaCl, CaCO<sub>3</sub> і KН<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> вдалося збільшити активність бактеріоцину *L. plantarum* YJG з 376,8 мм<sup>2</sup> до 443,9 мм<sup>2</sup> і зменшити вартість поживного середовища на 40,6 % порівняно з MRS.

### Література

1. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках: учеб. [6-е изд.] / Н.С. Егоров. – М.: Изд. МГУ; Наука, 2004. – 528 с.

## 12. Нанокompозитні електроди для визначення перекису водню в присутності аскорбінової кислоти

Євгеній Вовк, Ольга Білоіван

1 – Національний університет харчових технологій

2 – Інститут молекулярної біології і генетики НАН України

**Вступ.** В амперометричних біосенсорах на основі іммобілізованих оксидаз використано принцип електрохімічної детекції перекису водню як продукту ферментативного перетворення аналіту (субстрату). Важливим завданням є усунення впливу на результати вимірювань інших електроактивних речовин (інтерферентів) у зразках, до яких в першу чергу належить аскорбінова кислота (АК). З метою усунення впливу АК на результати вимірювань запропоновано спосіб модифікації поверхні перетворювачів нанокompозитними полімерними плівками, проведено порівняльне вивчення характеристик модифікованих електродів.

**Матеріали та методи.** В роботі використовували: триелектродні печатні перетворювачі С410 (DropSens, Іспанія), нафіон (Н) та м-фенілендіамін (мФДА). аскорбінову кислоту (АК) (Sigma, Германія), водну суспензію детонаційних наноалмазів (ДНА, 0,4% ваг., ФТІ ім. А.Ф.Іоффе РАН), перекис водню та ін. реактиви. Вивчення характеристик електродів С 410 («DropSens», Іспанія) здійснювали за допомогою приладу  $\mu$ Stat 200 («DropSens», Іспанія) із відповідним програмним забезпеченням. Визначення проводили у комірці об'ємом 5 мл у 0,1 М фосфатному буфері (рН 7,9). Концентрацію перекису водню чи аскорбінової кислоти змінювали додаванням певної кількості вихідного розчину.

**Результати та обговорення.** В роботі порівняно 4 модифікації електродів С 410. Полімерну мембрану формували на поверхні робочого електроду крапельним методом у випадку нафіону (1% розчин) чи електрополімерізацією з 5 мМ розчином у разі м-фенілендіаміну. Вивчено чутливість до перекису водню та аскорбінової кислоти. Результати вимірювань представлені у табл.

Таблиця

Порівняння чутливості модифікованих електродів С 410 до АК та перекису водню

Датчик	АК ( $\mu$ А/мМ)	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ( $\mu$ А/мМ)
С 410	14,0	1,29
Н/ДНА/С 410	10,7	1,52
Н/ДНА/полі-мФДА/С 410	1,68	1,57
полі-мФДА/ДНА/С 410	1,6	1,81

**Висновки.** Модифікація поверхні електроду полімерними нанокompозитними плівками є ефективною для усунення окиснення АК на його поверхні. Найбільш ефективною для модифікації електрода С 410 можна визнати мембрану полі-мФДА/ДНА. Показано зменшення чутливості до АК майже в 9 разів та збільшення чутливості до перекису водню у 1,4 рази. Додавання АК в концентрації нижче 20  $\mu$ М не впливало на вимірювання перекису водню. Модифіковані електроди можуть бути застосовані для створення високочутливих та селективних ензимосенсорів.

### 13. Оптимізація синтезу полісахариду етаполану на суміші м'яса та соняшникової олії

Вороненко Андрій

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** З метою інтенсифікації синтезу та зниження собівартості мікробних екзополісахаридів як субстрати у біотехнологічних процесах використовують промислові відходи або суміш ростових субстратів [1].

**Матеріали та методи.** Культивування бактерій здійснювали у рідкому мінеральному середовищі, що містило як джерело вуглецю суміш м'яса (0,5–1,5 % за вуглеводами) та рафіновану соняшкову олію (0,5–1,5 %, об'ємна частка). Інокулянт вирощували на м'ясі (0,5 %), рафінованій олії (0,5 %) або суміші м'яса (0,25 %) та олії (0,25 %) Культивування здійснювали в колбах (750 мл) із 100 мл середовища на качалці (320 об/хв) при температурі 30 °С упродовж 120 год.

**Результати та обговорення.** У попередніх працях було показано можливість використання суміші C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-субстратів, а також соняшникової олії для синтезу етаполану [1, 2].

На першому етапі даної роботи досліджували синтез етаполану залежно від концентрації монособстратів у суміші та способу підготовки інокуляту.

Встановлено, що за умов росту *Acinetobacter* sp. ІМВ В-7005 на суміші м'яса (1,5 %) і соняшникової олії (1,5 %) з використанням інокуляту, вирощеного на м'ясі, концентрація ЕПС становила 13,5 г/л, що більш ніж у 2 рази вище порівняно з показниками синтезу, отриманими у разі застосування посівного матеріалу, вирощеного на олії чи суміші субстратів, а також на відповідних монособстратах.

Оскільки м'яса може бути додатковим джерелом азоту, а співвідношення вуглецю і азоту може істотно впливати на синтез ЕПС [2], на наступному етапі визначали оптимальну концентрацію джерела мінерального азоту в середовищі культивування продуцента етаполану. Експерименти показали, що зниження концентрації нітрату амонію з 0,4 г/л (базове середовище) до 0–0,2 г/л не супроводжувалося підвищенням показників синтезу полісахариду.

**Висновки.** У результаті проведеної роботи встановлено умови культивування штаму ІМВ В-7005 на суміші м'яса та соняшникової олії, що забезпечують максимальні показники синтезу полісахариду етаполану. Такими умовами є: використання суміші м'яса (1,5 %) і соняшникової олії (1,5 %) та інокуляту, вирощеного на монособстраті м'яса (0,5 %), а також концентрація нітрату натрію у середовищі культивування 0,4 г/л.

#### Література

1. Пирог Т.П., Павлюковець І.Ю., Ивахнюк Н.А., Савенко І.В. Биотрансформация бактериями рода *Acinetobacter* отработанного подсолнечного масла в поверхностно-активные вещества и экзополисахариды // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия биологических наук. – 2015. – № 4. – С. 116–121.
2. Підгорський В.С., Іутинська Г.О., Пирог Т.П. Інтенсифікація технологій мікробного синтезу. – К.: Наук. думка, 2010. – 327 с.

## 14. Альфа амілаза як маркер розвитку гострого панкреатиту

Олена Герасимець, Тамара Кумеровська

1 – Національний університет харчових технологій

2 – Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України

**Вступ.** В останні роки спостерігається тенденція збільшення хворих на хронічний та гострий панкреатит, особливо у молодому віці. За хронічного панкреатиту у підшлунковій залозі, розвиваються запальні процеси, які досить часто супроводжуються дегенерацією тканини залози, що може призводити до склерозу паренхіми органу та втрати його ендो- та екзокринної функції. Одним із найбільш важливих маркерів функціонального стану підшлункової залози є  $\alpha$ -амілаза плазми крові людини чи тварин. Підвищення активності саме цього ензиму є критерієм розвитку хронічного панкреатиту, а також цукрового діабету. Метою даної роботи є визначення активності  $\alpha$ -амілази у плазмі крові щурів за експериментального гострого панкреатиту.

**Матеріали та методи.** Об'єктом дослідження є статевозрілі самці безпородних білих щурів, масою тіла 200 – 300 г. Експерименти проводили відповідно до «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених на 1-му Національному конгресі з біоетики (Київ, 2000). Тварин утримували у стандартних умовах віварію при вільному доступі до їжі та води. Піддослідних тварин було розділено на дві групи: контрольна та експериментальна. Щурам контрольної групи одноразово інтраперитонеально вводили по 0,5 мл ізотонічного розчину натрію хлориду. Гострий панкреатит у тварин моделювали шляхом одноразового інтраперитонеального введення натщесерце L-аргініну гідрохлориду у дозі 4 г/кг, "Sigma", США. Тварин використовували для досліджень відповідно через 1, 3 доби після моделювання патології.

**Результати та обговорення.** Характерною ознакою розвитку хронічного панкреатиту є підвищення рівня активності  $\alpha$ -амілази. Проведені дослідження продемонстрували, що активність  $\alpha$ -амілази у плазмі крові значно зростала вже через добу після моделювання гострого панкреатиту, і перевищувала відповідний показник контрольної групи в 3,4 рази. Ці дані свідчать про те, що ГП у щурів розвивається досить швидко і зберігається протягом певного терміну, оскільки через три доби експерименту активність  $\alpha$ -амілази була збільшена у 4,0 рази у порівнянні з контрольною групою.

**Висновки.** Встановлено, що за розвитку гострого панкреатиту в динаміці активність амілази у плазмі крові дослідних щурів була вищою (у 4,0 рази) на третю добу експерименту, що свідчить про порушення функціонування клітин підшлункової залози.

## 15. Деструкція нафти за присутності поверхнево-активних речовин *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405, синтезованих на промислових відходах

Артем Гершман

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На сьогоднішній день мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР) є ефективним засобом ліквідації забруднень природних середовищ нафтою. Очищення ґрунтів та водних середовищ мікробними ПАР відбувається за рахунок підвищення біодоступності ксенобіотиків до споживання їх природною мікробіотою [1]. Однак промислове використання мікробних ПАР обмежено високими затратами на їх отримання. Одним з шляхів зниження собівартості кінцевого продукту є використання як субстратів промислових відходів (технічний гліцерин, відпрацьована олія) [2]. У зв'язку з викладеним вище мета даної роботи – дослідити можливість використання ПАР *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405, синтезованих на промислових відходах, для деструкції нафти у воді.

**Матеріали та методи.** Штам *N. vaccinii* ІМВ В-7405 культивували в рідкому мінеральному середовищі. Як джерело вуглецю використовували технічний гліцерин (Комсомольський біопаливний завод, Полтавська обл.), рафіновану та відпрацьовану після смаження картоплі олію (мережа ресторанів швидкого харчування McDonald's, Київ) у концентрації 2 % (об'ємна частка). Для деструкції нафти у воді (3 і 6 г/л) використовували постферментаційну культуральну рідину у концентрації 10 % (об'ємна частка). Кількість нафти визначали ваговим методом після трикратної екстракції гексаном (співвідношення 1:1).

**Результати та обговорення.** Результати досліджень показали, що ступінь деструкції нафти у воді за наявності усіх досліджуваних ПАР практично не залежав від концентрації нафти і становив на 30 добу експерименту 70–90 %. Максимальна деструкція нафти (90 %) спостерігалася у разі обробки забрудненої води препаратами ПАР, синтезованими на технічному гліцерині.

Збільшення загальної кількості клітин у воді до кінця експерименту на 2–3 порядки після обробки поверхнево-активними речовинами свідчить про те, що одним з механізмів деструкції нафти у воді є активація мікробними ПАР природної нафтоокиснювальної мікробіоти.

**Висновки.** У результаті проведеної роботи показано можливість використання промислових відходів для одержання мікробних ПАР, з метою їх застосування у природоохоронних технологіях, зокрема, для очищення води від нафти та продуктів її переробки.

### Література

1. Das N., Chandran P. Microbial degradation of petroleum hydrocarbon contaminants: an overview // Biotechnol. Res. Int. – 2011. PMID: 21350672. DOI:10.4061/2011/941810.
2. Пирог Т.П., Софілканіч А.П., Конон А.Д., Гриценко Н.А. Біосинтез поверхнево-активних речовин на промислових відходах // Biotechnologia Acta. – 2014. – Т. 7, N 5. – С. 9–26.



## 16. Застосування перспективних геропротекторних препаратів у різних комбінаціях для збільшення тривалості життя на моделі мишей лінії C57/B16

Ольга Горобець, Дмитро Свинарченко, Ірина Пішель

1 – Національний університет харчових технологій

2 – Інститут геронтології ім. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України

**Вступ.** Однією з найважливіших проблем сучасної геронтології є розробка засобів подовження тривалості життя. В умовах глобального демографічного постаріння, тобто збільшення частки людей похилого віку в загальній чисельності населення планети, першочергового значення набуває пошук шляхів уповільнення процесів старіння, зниження ризику виникнення вікових захворювань і збільшення тривалості здорового життя.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводили на самицях та самцях мишей лінії C57/B16 розплідника ДУ «Інститут геронтології ім. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України» віком 16 – 18 місяців на момент початку отримання препаратів. Тварин утримували в умовах віварію при температурі  $T = 22 - 23$  °C, в умовах освітленості 12/12 годин світло/темрява, з вільним доступом до води та їжі. Мишей розділяли на 7 груп залежно від комбінацій препаратів: контрольна група отримували корм без препаратів, експериментальна група 1 – аспірин, метформін, еверолімус, раміприл, симвастатин, метапролол; група 2 – аспірин, метформін, еверолімус; група 3 – аспірин, метформін, симвастатин; група 4 – аспірин, метформін; група 5 – метформін; група 6 – аспірин. Тварини отримували корм з препаратами до кінця життя в загальноприйнятій дозі з урахуванням споживання їжі та у перерахунку на масу тіла тварини. Досліджували поведінкові показники та сила кінцівок тварин, а також показники крові різних експериментальних груп.

**Результати та обговорення.** Попередньо проведений експеримент дав наступні результати: при аналізі тривалості життя встановлено, що композиція, що містить аспірин, еверолімус, метформін достовірно подовжує середню тривалість життя самиць. Композиція, що крім цих препаратів містить також метопролол, симвастатин та раміприл здатна подовжувати середню тривалість життя самців, але достовірного впливу на тривалість життя самиць не спостерігалось.

Попередні результати посмертного огляду тварин не виявили статистично значимих відмінностей у частоті видимих патологій між тваринами різних експериментальних груп. Для визначення вкладу окремих препаратів у ефективність впливу вищезазначених комбінацій становило інтерес провести експеримент на тривалість життя при використанні окремо аспірину і метформіну, їх комбінацій, а також комбінацій з іншими перерахованими препаратами.

**Висновки.** Попередньо було встановлено, що комплекси геропротекторних препаратів збільшують тривалість життя тварин експериментальних груп, отже, існують перспективи для подальшого дослідження їх різних комбінацій для майбутнього практичного застосування у гериатричній практиці для лікування і профілактики залежно-вікових захворювань.

## 17. Дослідження властивостей комплексу целюлаз *Fennellia sp.*

Максим Гудим, Єлизавета Расулова, Сергій Сирчин

1 – Національний університет харчових технологій

2 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

**Вступ.** Діяльність цивілізованого суспільства призводить до накопичення відходів. Проблема їх утилізації посідає провідне місце в галузі екології та охорони довкілля. Біотехнологічні методи перероблення й утилізації відходів, які містять лігноцелюлозу, є найбільш прийнятними з екологічних та економічних міркувань. У результаті 40-річних обширних пошуків було знайдено близько 60 продуцентів целюлаз. Гриби, такі як *Humicola*, *Aspergillus* і *Penicillium*, бактерії, такі як *Cellulomonas*, *Pseudomonas* і актиноміцети – *Streptomyces* застосовуються для виробництва даного ферменту.

**Матеріали та методи.** Об'єктом дослідження був попередньо відібраний штам мікроскопічного гриба *Fennellia sp.* 2806, що синтезує комплекс целюлозо- та ксиланолітичних ферментів. Інокулом вирощували на картопляно-глюкозному середовищі в глибинних умовах (210 – 230 об/хв) за температури 22 – 26°C протягом 48 год в колбах Ерленмейєра об'ємом 750 мл.

Культивування мікроміцету здійснювали на рідкому мінеральному середовищі такого складу (г/л): солома – 50;  $\text{NaNO}_3$  – 1,0;  $\text{KCl}$  – 3,0;  $\text{MgSO}_4$  – 0,25;  $\text{KH}_2\text{PO}_2$  – 4,0;  $\text{MnSO}_4$  – 0,001;  $\text{FeSO}_4$  – 0,005; пептон – 0,1; дріжджовий екстракт – 0,5; сечовина – 0,5;  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  – 0,05. Культивування продуцента здійснювали в колбах Ерленмейєра об'ємом 750 мл із 200 мл середовища на качалці (210-230 об/хв) при 22 - 26°C упродовж 96 год. Кількість інокулюма – 5% від об'єма середовища. Одержання ферментного препарату проводили шляхом висолювання насиченим розчином амоній сульфату (з розрахунку 525г солі на 1 літр фільтрату) упродовж однієї доби при температурі 4 °C з наступним відокремленням центрифугуванням за 3000 об/хв протягом 15 хв. Для визначення оптимуму рН та температури дії одержаного ферментного комплексу готували п'ять різних препаратів за значень рН = 3,3;4,0;5,0;6,0 (цитратний буфер) та рН = 6,7 (фосфатний буфер). Потім у відповідних розведеннях додавали препарат у пробірки, де як субстрат використовували оброблену солому (для покращення гідролізу) та інкубували у термостатах при температурах 30°C; 40°C; 50°C та 60 °C. Для визначення редуруючих цукрів була використана модифікована методика Бертрана. За цією методикою спектрофотометрично визначали кількість міді, що залишилася в реакційній суміші після реакції гліцерату міді з редуруючими цукрами. Вимірювання проводили при довжині хвилі 628 нм.

**Результати та обговорення.** Встановлено, що найвищу активність ферментативний комплекс проявляє за таких умов: рН = 3,3 температура 50 °C. Проте, за цих умов спостерігали швидшу втрату активності, порівняно з рН = 5,0.

**Висновки.** Встановлено, що *Fennellia sp.* 2806 продукує комплекс целюлолітичних ферментів із оптимумом рН 3,3 і температурним оптимумом 50 °C. Подальшого дослідження потребує вивчення стабільності целюлаз *Fennellia sp.* 2806 за різних умов зберігання.

## 18. Збільшення тривалості життя мишей лінії CBA/Са під впливом розчиненого в оливковій олії C<sub>60</sub>-фулерена

Вікторія Дарчик, Дмитро Свинарченко, Ірина Пішель

1 – Національний університет харчових технологій

2 – Інститут геронтології ім. Д. Ф. Чеботарьова НАМН України

**Вступ.** Однією з актуальних проблем розвитку сучасних нанобіотехнологій є цілеспрямоване застосування біосумісних низькотоксичних матеріалів розміром від 1 до 100 нм для лікування різноманітних хвороб. Серед можливих ефективних агентів значну роль відіграють вуглецеві наноструктури, зокрема фулерени C<sub>60</sub>.

Саме молекула C<sub>60</sub>, яка легко утворюється, характеризується високою хімічною стабільністю та унікальними фізичними властивостями, має найбільший інтерес для експериментальних біологічних досліджень. Одним з найбільш вагомих ефектів фулеренів є їх вплив на тривалість життя.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводили на мишах лінії CBA/Са розплідника ДУ «Інститут геронтології ім. Д. Ф. Чеботарьова НАМН України» віком 12 – 13 місяців на момент початку експеримента.

Мишей розділили на 3 групи з урахуванням статі, віку і маси тіла: тварини першої (контрольної) групи отримували воду; другої (контрольної) – оливкову олію, третьої (дослідної) – C<sub>60</sub>-фулерен, розчинений в оливковій олії.

**Результати та обговорення.** Експерименти на тваринах показали, що фулерени та їх споріднені сполуки відновлюють нормальні функції клітин після порушень, що виникають внаслідок окисних процесів. Похідні фулеренів спроможні проникати через гематоенцефалічний бар'єр, в зв'язку з чим можуть бути використанні для лікування нейродегенеративних захворювань, наприклад, хвороби Паркінсона.

Також виявлено хемосенсибілізуючий ефект фулеренів C<sub>60</sub> як донорів монооксиду азоту (NO) у терапії раку, що дозволяє досягти практично 100 %-го виживання експериментальних тварин. Водорозчинні немодифіковані фулерени C<sub>60</sub> (загальна доза 25 мг/кг, уведення – 5 разів через день) вірогідно пригнічували як ріст пухлин, так і метастазування карциноми легень Льюїс у мишей лінії C57B1/6. Максимальний терапевтичний ефект становив 25,1 % за гальмуванням росту пухлини та 48 % за індексом інгібування метастазів (ІІМ); зростання тривалості життя тварин досягло 21,8 %.

Існують дані про те, що застосування гідратованого C<sub>60</sub>-фулерена достовірно збільшує тривалість життя мишей на 11 %. Нещодавно з'явилися відомості про збільшення тривалості життя щурів майже у 2 рази порівняно з контролем після перорального ведення розчиненого в оливковій олії нативного C<sub>60</sub>-фулерена.

**Висновки.** Таким чином становить інтерес дослідити вплив нативного розчину C<sub>60</sub>-фулерена (суспензія в оливковій олії) на біологічній моделі мишей лінії CBA/Са саме з метою виявлення геропротекторної дії препарату. Цілком ймовірно те, що геропротекторна дія фулерена на експериментальних тваринах визначається протипухлинними, імуностимулюючими, антивірусними та антибактеріальними властивостями, які проявляються лише на рівні цілого організму.

## 19. Вплив поліфенольних комплексів червоного вина на характерні показники цукрового діабету 1-го типу

Людмила Диптан, Тамара Кучмеровська

1 – Національний університет харчових технологій  
2 – Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України

**Вступ.** Цукровий діабет (ЦД) – це комплексне захворювання, яке супроводжується порушенням обміну в організмі. Провідна роль у цьому належить, дисфункціям  $\beta$ -клітин підшлункової залози, в результаті розвитку відносної або абсолютної недостатності інсуліну чи інсулінорезистентності. За цих умов відбуваються суттєві зміни в інших органах, особливо у печінці, що є депо глікогену [1]. Серед широкого спектру антидіабетичних препаратів, все більше уваги приділяється дослідженням природних антиоксидантів – поліфенольних комплексів (ПФК) винограду для лікування ЦД. Так виявлена протекторна дія ПФК винограду за оксидативного стресу і метаболічного синдрому [2]. Дана робота присвячена дослідженню впливу природних ПФК червоного вина на характерні показники розвитку ЦД у щурів.

**Матеріали та методи.** Об'єктом дослідження було червоне вино, приготоване з червоного винограду за технологією Каберне Совіньйон, яке містило 2309,0 мг/л, фенольних сполук. ЦД моделювали одноразовим введенням, шурам лінії Wistar, стрептозотоцину у дозі 55 мг/кг маси тіла. Досліджувані тварини були поділені на 3 групи: 1 – контрольні щури; 2 – тварини хворі на діабет; 3 – діабетичні щури, які одержували червоне вино per os у дозі 23,0 мг/кг маси тіла/добу, протягом 2 тижнів на тлі 4-х тижневого діабету. Тривалість діабету становила 6 тижнів. Вміст глюкози вимірювали в крові, взятої із хвостової вени, за допомогою глюкометра «Accu-check».

**Результати та обговорення.** Характерними ознаками розвитку ЦД є рівень глюкози в крові та маса тіла. Було виявлено, що у діабетичних щурів, на тлі розвиненого ЦД спостерігалось збільшення рівня глюкози в крові до 26,82 ммоль/л порівняно з контрольними тваринами, 5,7 ммоль/л. При введенні діабетичним тваринам per os червоного вина, рівень глюкози крові практично не змінювався і становив 25,43 ммоль/л.

Розвиток ЦД супроводжується змінами маси тіла. Дійсно було виявлено, що у діабетичних щурів у порівнянні з контролем не відбувався приріст їх маси. Проте, у діабетичних щурів, які споживали червоне вино, маса їх тіла збільшилася на 18,4 %.

**Висновки.** Встановлено, що застосування червоного вина, що містить ПФК, не призводить до зниження рівня глюкози в крові, що вказує, на відсутність його гіпоглікемічної дії. Разом з тим, вживання вина протягом 2-х тижнів призводить до збільшення маси тіла тварин, що може свідчити про його позитивний вплив на обмін протеїнів та ліпідів.

### Література

1. Кучмеровська Т.М., Донченко Г.В., Тихоненко Т.М. та ін. Вплив нікотинаміду на життєздатність острівцевих клітин підшлункової залози // УБЖ. – 2012. – Том 84, № 2. – С. 81-88.
2. Гнатуш А.Р., Дрель В.Р. та ін. Антиоксидантний ефект природних поліфенольних комплексів винограду у сітківці ока щурів зі цукровим діабетом, індукованим стрептозотоцином // Біологічні студії/ Studia Biologica. – 2011. – Том 5, № 2. – С.61-72.

## 20. Застосування абзимів у протипухлинній терапії

Юлія Дорошко, Ольга Бородіна, Інна Лич

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На сьогоднішній день злоякісні новоутворення – це одна із наймасштабніших проблем серед людства. Створення біоінженерних каталітичних антитіл є новим методом лікування деяких типів злоякісних пухлин.

**Матеріали та методи.** За допомогою сучасних біоінженерних технологій створюються модифіковані каталітичні антитіла із протипухлинними властивостями, які знайшли своє призначення у комплексному лікуванні ряду злоякісних новоутворень. На основі таких терапевтичних антитіл створюються препарати нового покоління з наступним використанням у фундаментальній і практичній медицині.

**Результати та обговорення.** На даний час існує розробка створення препаратів нового покоління сайт-спрямованої протипухлинної терапії, де замість традиційних бактеріальних ферментів (ADEPT, antibody-directed enzyme prodrug therapy), використовують абзими, які здатні здійснювати активацію лікарського попередника (ADEPT) у момент його доставки до тканини- та органу-мішені [1]. Дана терапія заснована на використанні антитіл, які кон'юговані з ферментами. Це дає змогу поєднати дві важливі функції антитіл: впізнавання та каталіз. Даний принцип (ADEPT) заснований на специфічній взаємодії раково-зв'язувального антигену з антитілом та активації проліків ферментом. Такий спосіб дає змогу уникнути системної токсичності препарату та дозволяє зберігати реакцію в безпосередній близькості до ракових клітин. Нові фармакоконструкції до складу яких входять адаптовані до організму людини абзими, дозволили більш ефективно і раціонально використовувати методи prodrug –терапії у комплексному лікуванні злоякісних пухлин. Отримані результати клінічних досліджень використання системи prodrug – абзимотерапії при гліобlastомах (злоякісна пухлина головного мозку) продемонстрували позитивний клінічний ефект уже в перші місяці лікування.

Вже сьогодні у терапії проліків використовують такі абзими як 38C2, 33F12, 84G3 та 93F3, але найбільш вивченим є 38C2. Дане антитіло виявляє альдолазну активність і генерується за рахунок реактивної імунізації. Абзим 38C2 не лише активує пролікарську форму протиракових препаратів доксорубіцину і камптотецину, а й має здатність інгібувати ріст первинних та метастатичних пухлин, включаючи саркому Капоші, меланому та рак молочної залози [2].

**Висновки.** Отже, терапевтичні біоінженерні абзими із певними властивостями можуть стати основою для конструювання лікарських засобів, які здатні впізнавати пухлинні тканини-мішені та руйнувати їх, не пошкоджуючи при цьому здорові клітини.

### Література

1. Сучков С.В., Алекберова З.С., Хитров А.Н. и др. Достижения и перспективы клинической абзимологии // Медицинская иммунология. – 2006. – Т. 8, № 1. – С. 23-30.
2. Abraham S., Guo F., Li L. S. and others. Synthesis of the next-generation therapeutic antibodies that combine cell targeting and antibody-catalyzed activation // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 2007. – V. 104, № 13 – P. 5584-5589.

## 21. Фітопатогенні бактерії в біотехнології

Анастасія Заяць, Марія Антонюк

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Фітопатогенні бактерії є об'єктом пильної уваги, зважаючи на їхню шкоду для рослинництва, однак їх не завжди необхідно розглядати як шкідників. Деякі їх властивості знаходять застосування в біотехнології [1].

**Результати та обговорення.** Окремі види фітопатогенних бактерій знайшли широке застосування в класичних мікробних технологіях. За їх використання отримують речовини, які в природних умовах є факторами патогенності цих бактерій. Наприклад, фітопатогенні бактерії *Xanthomonas campestris* використовують для виробництва полісахариду ксантану [2], *Pectobacterium carotovora* – ферменту L-аспарагінази [1], *Pantoea agglomerans* – тирозинази [3]. Крім промислово важливих продуктів синтезу фітопатогенні бактерії використовують у створенні генетично модифікованих сортів та гібридів різних сільськогосподарських культур: сої, кукурудзи, люцерни, буряка та інших рослин. Для створення трансгенних рослин використовують природну систему трансформації Ті-плазмід фітопатогенних агробактерій *Agrobacterium tumefaciens*. Унікальні біологічні властивості Ті-плазмід роблять її ідеальним природним вектором для переносу генів. Агробактеріальний механізм переносу генів застосовують головним чином до дводольних рослин, проте нещодавно вдалося здійснити трансформацію ряду злакових культур – рису, кукурудзи, ячменю, пшениці [4]. Відомо, що фітопатогенні грамнегативні бактерії мають систему секреції III типу (ССТТ), за допомогою якої вони виконують секрецію вірулентних ефektorних білків до цитоплазми клітин рослини-господаря, цим самим уражуючи її [5]. Детальне вивчення та розуміння цієї системи дозволяє використати її для отримання білків терапевтичної дії. Генетичні маніпуляції, які були проведені із ССТТ дозволяють виводити у культуральне середовище необхідні білки, які накопичуються всередині клітини фітопатогена-продуцента [6].

**Висновки.** Дослідження фітопатогенних бактерій, є перспективним напрямком у біотехнології для одержання продуктів мікробного синтезу, генетично модифікованих рослин, а також білків терапевтичної дії які вже мають місце або ще можуть знайти широке використання у фармацевтичній промисловості.

### Література

1. *Krishnapura P.R., Belur P.D., Subramanya S.* A critical review on properties and applications of microbial l-asparaginases // Crit. rev. in microbiol. – 2015. – № 1. – P. 1-18.
2. *Velu S., Velayutham V.* Comparative study of xanthan gum production using synthetic substrate by *Xanthomonas campestris* and local isolated strain // Intern. J. of Chem. Tech. Research. – 2014. – Т. 6. – № 4. – P. 2475-2483.
3. *Lütke-Eversloh T., Santos C.N.S., Stephanopoulos G.* Perspectives of biotechnological production of L-tyrosine and its applications // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2007. – Т. 77. – № 4. – P. 751-762.
4. *Чекалин Н.М.* Селекция и генетика отдельных культур. – Полтава, 2009. – 175с.
5. *Ващенко Л.М., Гвоздяк Р.І.* Система секреції протеїнів III типу у фітопатогенних бактерій // Мікробіол. журн. – 2007. – Т. 69, № 3. – P. 74 – 85.
6. *Galán J. E., Wolf-Watz H.* Protein delivery into eukaryotic cells by type III secretion machines // Nature. – 2006. – Т. 444. – №. 7119. – P. 567-573.

## 22. Мікробіологічна безпека зернових екструдатів

Катерина Зусько, Наталія Грегірчак

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На сьогодні в багатьох країнах світу, в тому числі й Україні, набув широкого використання у виробництві кормів процес екструдування. Під час цього процесу компоненти комбікормів підлягають таким стадіям як теплова обробка, стерилізація, знезараження, збільшення об'єму, змішування, обезвожування, стабілізація. В результаті у сировині відбуваються значні зміни, починаючи від зміни фізичних властивостей, покращення смакових якостей, підвищення кормової цінності і закінчуючи стерилізацією комбікорму. Тому, враховуючи позитивні сторони процесу екструзії, було актуальним перевірити мікробіологічні показники екструдованих зернових сумішей у процесі їх зберігання.

**Матеріали та методи.** Аналіз здійснювався у відповідності з методиками, затвердженими науково-методичною радою Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України і державними стандартами (ДСТУ ISO 4833:2006, ДСТУ ISO 7954:2006). Контролювали показник КМАФАнМ, кількість спороутворювальних бактерій (СУБ), кількість дріжджів та грибів.

Для аналізу показників мікробіологічної безпеки зернових екструдатів використовували 10 зразків кормових сумішей з різним співвідношенням вмісту пшениці, кукурудзи та лляного екстракту. Дослідні зразки зберігали в умовах, прийнятих у практиці комбікормових заводів, за температури 0.6 та +20 °С.

З метою дослідження динаміки зміни показників мікробіологічної безпеки і стабільності зернових екструдатів в процесі зберігання, аналіз проводили відразу після їх приготування та протягом 2-х місяців зберігання.

**Результати та обговорення.** За результатами аналізу встановлено, що незалежно від різного співвідношення вмісту пшениці, кукурудзи та лляного екстракту, для усіх зразків як на початку, так і в кінці зберігання характерний досить низький рівень мікробіологічного обсіменіння. Загальна кількість МАФАМ та кількість спороутворюючих бактерій у всіх зразках екструдатів знаходиться в допустимих межах (не перевищує норматив  $5 \times 10^5$  КУО/г). Кількість пліснявих грибів протягом 2-х місяців зберігання у деяких зразках перевищила норматив (більше 10 КУО/г). Збільшення температури зберігання екструдованих сумішей до +20 °С істотно не впливає на їх мікробіологічну безпеку.

**Висновки.** Отже, на основі отриманих даних можна зробити висновок, що зернові екструдати мають досить високі споживчі, технологічні та санітарні властивості.

### Література

1. *Єгоров Б.В., Бордун Т.В., Шарова А.І.* Підвищення ефективності підготовки зернових компонентів у складі вологих комбікормів для котів // Зернові продукти і комбікорми. – 2011. – №2. – С. 33–37.
2. *Ковбаса В.М., Махинько Л.В., Герасименко О.В., Шаран А.В., Піддубний В.А.* Розроблення екструдатів підвищеної біологічної цінності // Зернові продукти і комбікорми. – 2005. – № 1. – С. 29–31.

### 23. Виділення та ідентифікація лактобактерій для введення в промислові комбіновані закваски

Цвітана Король, Ірина Козачок

1 – Інститут продовольчих ресурсів НААН

2 – Національний університет харчових технологій

**Вступ.** За ферментативної переробки овочів мікробіологічні процеси є результатом життєдіяльності природної мікрофлори, яка зазвичай присутня в них, однак дана мікрофлора є нестабільною, тому є потреба створювати заквашувальні композиції для введення в промислові комбіновані закваски. Культури, виділені з ферментованих овочів, є більш стабільними, адаптованими та найкраще проявляють свої властивості у виготовленні продуктів такого самого виду, з яких були виділені [1, 2].

**Матеріали та методи.** Об'єктами досліджень була ферментована рослинна сировинна (квашена капуста, розсіл огірків), штами мікроорганізмів та селективні та поживні середовища для одержання ізольованих колоній: МРС, Лі, Рогози, Блікфельдта, Редді, поживний агар з сахарозою.

**Результати та обговорення.** Виділення молочнокислих бактерій здійснювали з розсолу огірків та квашеної капусти. Даний процес проходив у кілька послідовних етапів.

Першим етапом було одержання накопичувальних культур шляхом висівання зразків розсолів у 3 поживні середовища (МПБ, МРС, ГБ) з наступним культивуванням їх за температури 32 °С.

Спостерігали, що на початку культивування відбувався розвиток аеробної мікрофлори, що присутня на поверхні овочів. Далі розвиваються паличкоподібні молочнокислі бактерії, гомоферментативні (переважно *Lactobacillus plantarum*) та гетероферментативні бактерії роду *L. brevis*, *L. Fermentum*), в завершенні процесу спостерігали переважний розвиток дріжджів.

Із досліджених зразків овочів було виділено 42 ізолятів мікроорганізмів - 35 з капусти і 7 із розсолу з огірків. Зокрема, із розсолу капусти було вилучено 14 % грамнегативних і 69 % грампозитивних мікроорганізмів; із розсолу огірків – 5 % і 12 %, відповідно, від загальної кількості вилучених ізолятів.

**Висновки.** Охарактеризовано склад мікрофлори розсолу з квашених овочів, зокрема, квашеної капусти та розсолу з огірків. Визначено, що найпоширенішими родами є *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* *Pediococcus*.

В усіх зразках було відзначено домінування корисної спонтанної мікрофлори різних таксономічних груп з високою молокозсідальною активністю.

#### Література

1. Цукієв Б.Г., Кабісов Р.Г., Петрукович А.Г. Биотехнология продуктов функционального питания на основе лактобактерий селекции НИИ биотехнологии ГГАУ // GISAP. – 2013. – № 1. – С. 38-41.
2. Vinderola C.G., Mocchiutti P., Reinheiner J.A. Interactions among lactic acid starter and probiotic bacteria used for fermented dairy products // Dairy Sci. – 2002. – Vol. 85, № 4. – P. 721-729.



## 24. Некультивовані мікроорганізми як продуценти унікальних біологічно активних сполук

Андрій Кондратенко, Мар'яна Антонюк

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** На сьогодні стійкість до антибіотиків поширюється швидше, ніж впровадження нових сполук у клінічну практику, що викликає кризу в галузі суспільної охорони здоров'я. Одержання антибіотиків за допомогою хімічного синтезу не сприяло поліпшенню даної ситуації. Некультивовані бактерії становлять приблизно 99% всіх видів зовнішніх середовищ і являють собою невичерпне джерело нових біологічно активних сполук, зокрема, таких як антибіотики [1, 2].

Використання багатоканального пристрою iChip дало змогу вченим одночасно ізолювати та вирощувати некультивовані у лабораторних умовах бактерії. Одним з найновітніших антибіотиків, отриманий з некультивованих *b*-протеобактерій, що отримали умовну назву *Eleftheria terrae*, є теїксобактин. При проведенні досліджень не було отримано жодних мутантів золотистого стафілокока або *Mycobacterium tuberculosis*, стійких до теїксобактину [2,3].

В процесі дослідження ґрунт [3] розбавляють так, що приблизно одна бактеріальна клітина доставляється до даного каналу, після чого пристрій покривають двома напівпроникними мембранами і розміщують назад у ґрунт. Дифузія поживних речовин дозволяє зростати некультивованим бактеріям в їх природному середовищі існування. Відновлення зростання цим методом досягає 50%, порівняно з 1% клітин від ґрунту, які будуть рости на поживному середовищі на чашці Петрі [4].

Як тільки утворилася колонія, субстанційний номер некультивованих ізолятів може рости *in vitro*. Зразки, взяті з 10 000 ізолятів, отриманих за рахунок зростання у iChip були обстежені на наявність антимікробної діяльності на чашках із золотистим стафілококом [3,4].

**Висновки.** Таким чином, за допомогою новітніх пристроїв, а саме iChip, можливим є отримання раніше недоступних у лабораторній практиці мікроорганізмів. Це дає змогу використовувати некультивовані бактерії для отримання абсолютно нових та потужних біологічно активних речовин.

### Література

1. *Bush K.* Tackling antibiotic resistance // *Nature Rev. Microbiol* – 2011. – № 9. – p. 894–896.
2. *Lewis K.* Antibiotics: Recover the lost art of drug discovery // *Nature*. – 2012. – № 485. – p. 439–440.
3. *Lewis K.* Platforms for antibiotic discovery // *Nature Rev.* – 2013. – №12. – p. 371–387
4. *Ling L. L.* A new antibiotic kills pathogens without detectable resistance // *Nature*. – 2015. – № 520. – p. 388.

## 25. Вплив поверхнево-активних речовин штаму IMB B-7241, синтезованих на олієвмісних субстратах, для деградації нафтових забруднень у воді

Костейков Назар

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Забруднення навколишнього середовища нафтою є актуальною проблемою сьогодення. Відомо, що мікроорганізми синтезують поверхнево-активні речовини, які можна використовувати для інтенсифікації деградації нафтових забруднень [1].

**Матеріали та методи.** Штам *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 культивували в рідкому мінеральному середовищі. Як джерело вуглецю використовували рафіновану «Стожар», нерафіновану та відпрацьовану після смаження м'яса олію (мережа ресторанів швидкого харчування McDonald's, Київ) у концентрації 4 % (об'ємна частка). Залишкову кількість нафти визначали ваговим методом (протягом 30 діб, з періодичністю в 10 діб) після трьохкрантої екстракції гексаном (співвідношення 1:1).

**Результати та обговорення.** Літературні дані свідчать, що найбільш ефективно очищення води від нафтового забруднення досягається при використанні мікроорганізмів, здатних асимілювати нафту, одночасно синтезуючи ПАР [2].

У попередніх дослідженнях було зазначено, що клітини продуцентів ПАР практично не беруть участі в деградації нафти у воді, проте в ході експерименту було визначено велику кількість клітин (КУО/см<sup>3</sup>) – продуцентів ПАР [1].

Встановлено, що при внесенні в середовище культуральної рідини з концентрацією ПАР – 2,9 г/л був досягнутий найвищий показник деградації нафти – 88% з початковою концентрацією нафти 3 г/л і, відповідно, 80% з 6 г/л. Зазначимо, що при внесенні культуральної рідини з більшим вмістом ПАР показник деструкції був менший.

Також в середовищі нафтового забруднення було визначено відношення кількості клітин продуцента ПАР до аборигенної мікрофлори, яке склало ~10000:1.

Усе це вказує на те, що в переважній більшості змодельованих середовищ нафтового забруднення поверхнево-активні речовини беруть участь в активізації саме продуцента ПАР, а не автохтонної мікрофлори.

**Висновки.** У результаті проведеної роботи було визначено, що при використанні ПАР інтенсивність деструкції нафтових забруднень у воді підвищується в 2,5 рази (показник деградації – 88% у порівнянні з 30-40% без використання ПАР) за рахунок солюбілізації нафти.

### Література

1. Пирог Т.П., Софилканич А.П., Гриценко Н.А. Деструкция нефтяных загрязнений в присутствии поверхностно-активных веществ *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241, *Rhodococcus Erythropolis* IMB Ac-5017 и *Nocardia Vaccinii* IMB B-7405 // AMB Express. – 2011. – Vol. 1, № 5. – P. 1–19.
2. Singh A., van Hammer J.D., Ward O.P. Surfactants in microbiology and biotechnology: Part 2. Application aspects // Biotechnol. Adv. – 2007. – Vol. 25, № 1. – P. 99–121.

## 26. Перспективи виробництва біогазу на базі агропромислового комплексу України

Іван Лабовка, Вікторія Красінько

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** На даному етапі розвитку Україна є енергетично залежною державою. Свої потреби у енергоресурсах за рахунок власного видобутку вона задовольняє лише на 45 %, зокрема, видобуває 10-12 % загального обсягу споживання нафти, 20-25 % – природного газу та на 90-92 % - вугілля. При цьому виникає проблема використання альтернативних видів енергії, адже традиційні види палива є вичерпними і їх запаси з кожним роком зменшуються.

**Викладення основного матеріалу.** Результати сучасних досліджень свідчать, що виробництво біодизеля та біоетанолу, є суперечливими, оскільки вони мають високу вартість технологій їх отримання та окремі еколого-економічні наслідки використання ресурсів біомаси[1].

Агропромисловий сектор України, виробляючи значні обсяги органічних відходів, потенційно володіє ресурсами для виробництва біогазу, здатними замінити 2,6 млрд. природного газу в рік. При подальшому розвитку сільського господарства та широкому використанні рослинної сировини (силос, трави) цей потенціал може бути доведений за різними оцінками від 7,7 до 18 млрд./рік у перерахунку на природний газ. У першому випадку передбачається використовувати 6% орних (50% вільних від посівів) земель в Україні під вирощування кукурудзи на біогаз з консервативною величиною урожайності 30 т/га. При цьому частка біогазу з силосу кукурудзи складе 53,0% від загального потенціалу, з побічної продукції та відходів рослинництва – 5,7%, з побічної продукції та відходів харчової переробної промисловості – 5,3%, з гнойових відходів тваринництва – 36% [2].

Другий варіант з більш високим прогнозом передбачає використання 7,9 млн га вільних від посівів земель під вирощування кукурудзи на біогаз з урахуванням підвищення врожайності. Потенційний обсяг біогазового ринку в Україні може бути освоєний протягом 10-20 років (до 2030 року). Необхідною передумовою реалізації даних проектів на першому етапі є введення економічно обґрунтованого «зеленого» тарифу для електроенергії з біогазу. Для реалізації ефективних енергетичних біогазових проектів важливо стимулювати виробництво електроенергії з біогазу, отриманого не тільки з відходів біомаси, а також зі спеціально вирощеної рослинної сировини.

**Висновки.** У цілому біогазовий ринок в Україні можна оцінити як перспективний, з досить широкою обізнаністю учасників, що очікує сигналів з боку держави. Такими сигналами на першому етапі може бути введення в дію гарантованої законом величини «зеленого» тарифу для електроенергії з біогазу без обмеження видів обладнання чи сировини, інші види реального законодавчої підтримки та нормативно-правового забезпечення.

### Література

1. Koch S, Benndorf D, Fronk K, Reichl U, Klamt S. Predicting compositions of microbial communities from stoichiometric models with applications for the biogas process // *Biotechnol. Biofuels.* – 2016. – Doi: 10.1186/s13068-016-0429-x.
2. Гелетуха Г.Г., Кучерук П.П., Матвеев Ю.Б., Ходаковская Т.В. Перспективи производства биогаза в Украине // *Возобновляемая энергетика.* – 2011. – №3. – С.73-77.

## 27. Вивчення додаткових властивостей антибіотику тиментину: вплив на стимуляцію росту деяких рослин

Владислав Лазебник

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Існує припущення, що антибіотики імітують рослинні регулятори росту, оскільки деякі з них мають ауксиноподібну структуру. Це робить їх перспективними у застосуванні в різних галузях сільськогосподарської промисловості, генетичних дослідженнях тощо. Одним з таких антибіотиків є тиментин.

**Матеріали та методи.** В ході роботи було здійснено огляд літературних джерел з метою дослідження впливу антибіотику тиментину на морфогенетичні процеси і частоту регенерації у рослин, зокрема пшениці, тютюну та томатів.

**Результати та обговорення.** Очевидно, ефективність тиментину в якості регулятора росту рослин залежить від компонентів, які входять до його складу, а саме клавуланової кислоти та тикарциліну. Тикарцилін є  $\beta$ -лактамним антибіотиком і належить до групи пеніцилінів, має хімічну структуру, подібну до карбеніциліну і пеніциліну G, які мають ауксиноподібні властивості. Вони проявляють активність, подібну до слабого природного ауксину (стимулятора росту рослин) – фенілоцтової кислоти, тим самим збільшуючи регенераційний потенціал культивованих експлантів. Клавуланова кислота забезпечує активність тикарциліну, зводячи до мінімуму токсичний вплив на рослинний організм [1].

З огляду на це, авторами було практично встановлено, що тиментин сприяє утворенню меристематичних зон та ризогенезу, а також позитивно впливає на частоту утворення пагонів рослин. Найвищий показник регенерації у порівнянні з іншими пробами та контролем було помічено за концентрації антибіотика 350 мг/л. Слід зазначити, що під час використання тиментину некрозу калюсів і регенерантів не спостерігали [1, 2, 3, 4].

**Висновки.** Спираючись на отримані авторами результати, можна зробити висновок, що разом з антибактеріальною дією тиментин також сприяє збільшенню частоти морфогенезу та регенерації у рослин, що робить даний антибіотик перспективним при його використанні в генетичній інженерії, сільському господарстві тощо.

### Література

1. Горбатюк І.Р., Гнатюк І.С., Банникова М.О., та ін. Позитивний вплив антибіотику тиментину на елімінацію *Agrobacterium tumefaciens* та регенерацію *in vitro* пшениці м'якої *Triticum aestivum* // Фактори експериментальної еволюції організмів. – 2015. – № 7. – С. 136-140.
2. Costa M.G.C. Influence of the antibiotic Timentin on plant regeneration of tomato cultivars // Plant Cell Rep. – 2000. – Vol. 19. – P. 327-332.
3. Gorbatyuk I.R., Baval A.V., Golubenko A.V., et al. Effect of synthetic auxin like growth regulators on callus regenerative ability of common wheat cv. Zymoyarka // Biotechnol. acta. – 2015. – № 1. – P. 56-62.
4. Nauerby B., Billing K. Influence of the antibiotic Timentin on plant regeneration compared to Carbenicillin and Cefotaxime in concentrations suitable for elimination of *Agrobacterium tumefaciens* // Plant Sci. – 1997. – Vol. 123, № 1-2. – P. 169-177.

## 28. Протипухлинні вакцини: міф чи реальність?

Ірина Лутчин

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Сьогодні однією з основних причин смертей в усьому світі є рак. У зв'язку із швидкими темпами поширення ракових захворювань, виникає потреба у пошуку нових методів боротьби з пухлинними утвореннями, серед яких вагоме місце займає вакцинація [4].

**Викладення основного матеріалу.** Найбільш простий спосіб отримання протипухлинних вакцин заснований на використанні (після спеціальної обробки) пухлинних клітин або їх компонентів.

Розробка онковакцини – досить складний міждисциплінарний проект, який передбачає вирішення декількох завдань. У першу чергу, це синтез онкоантигенів лігандів, що представляють собою поліфункціональні структури, що містять спеціальні спейсерні угруповання, необхідні для приєднання лігандів до білка-носія. Наступне завдання - це структурний аналіз самих вуглеводних лігандів [2]. Основний етап при отриманні кон'югованої вакцини полягає у приєднанні багатьох копій вуглеводних лігандів до білка-носія [2].

В останні роки широкого поширення одержали векторні вакцини [3]. Вектори можуть бути використані для доставки більше одного антигену раку для посиленої активації імунної системи. Такі вектори, як віруси і бактерії, можуть викликати свої імунні реакції організму, що активізує загальну імунну відповідь. На відміну від дорогих хіміопрепаратів векторні вакцини простіші і дешевші у виробництві [3].

Близько 20 років тому було здійснено клонування індивідуальних генів хворого на рак людини, що кодують антигени, асоційовані з пухлинним утворенням, які розпізнавались Т-лімфоцитами, що відкрило шлях для створення терапевтичних протиракових вакцин [1]. Принцип дії цих вакцин полягає в посиленні природної протипухлинної імунної відповіді в результаті утворення антигенспецифічних Т-лімфоцитів, здатних розпізнавати і усувати залишкові або метастатичні ракові клітини. Дана терапевтична вакцина була створена на основі рослин трансгенного тютюну, в які вводили відповідні гени, що кодують синтез антигенних білків [1].

**Висновки.** Отже, вакцинація проти раку – це вже не міф. Це велика платформа наукових досягнень та знань, які здатні запобігти пухлинним утворенням та подарувати людству «вогник надії» в боротьбі з таким важким захворюванням.

### Література

1. Саяев Р.К., Рекославская Н.И., Столбиков А.С. Инновационные вакцины против опасных вирусных заболеваний // Живые и биокосные системы. – 2014. – № 9. URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-9/article-8>.
2. Будущее фармы за углеводами. / Марина Муравьёва // Наука и техника: Живые системы. – 2009. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.pharma2020.ru/download/641.html>.
3. Вакцина от рака [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://oncoru.com/index/vaccines/0-15>.
4. Вакцинація проти раку: погляд експертів. // Прес-служба «Щотижневика АПТЕКА» – 2014. Т. 940. № 12. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.apteka.ua/article/291123?print=1>.

## 29. Роль поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 у руйнуванні біоплівки

Даша Луцай

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Колонізація бактеріями поверхонь і подальше формування біоплівки в харчовій промисловості і медицині може спричинити не тільки псування продукції, а й поширення інфекційних захворювань, що становить небезпеку для здоров'я споживачів. З літератури [1] відомо, що мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР) здатні не лише попереджувати адгезію мікроорганізмів на абіотичних та біотичних поверхнях, а й руйнувати уже сформовані на них біоплівки. Так, раніше було встановлено, що ПАР *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241, синтезованим на етанолі, гліцерині та *n*-гексадекані, притаманні антиадгезивні властивості [2]. Мета даної роботи – дослідження здатності поверхнево-активних речовин штаму ІМВ В-7241 руйнувати бактеріальні біоплівки.

**Матеріали та методи.** Продуцент ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 вирощували в рідкому мінеральному середовищі з етанолом, *n*-гексадеканом (2%, об'ємна частка) і гліцерином (1%, об'ємна частка). Для досліджень використовували такі препарати: препарат 1 – супернатант культуральної рідини; препарат 2 – розчин ПАР, виділених екстракцією сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1) з супернатанту культуральної рідини (препарату 1). Як тест-культури використовували такі бактерії: *Bacillus subtilis* БТ-2, *Escherichia coli* ІЕМ-1, *Staphylococcus aureus* БМС-1. Ступінь руйнування біоплівок тест-культур, попередньо сформованих на лунках полістирольного імунологічного планшета, визначали спектрофотометричним методом згідно методики, описаної у роботі [2].

**Результати та обговорення.** Експерименти показали, що незалежно від природи джерела вуглецевого живлення у середовищі культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241, а також ступеня очищення препаратів, усі синтезовані ПАР у концентрації 0,04–2,3 мг/мл руйнували бактеріальні біоплівки. Проте ступінь руйнування біоплівок залежав від концентрації поверхнево-активних речовин у препаратах. Так, найбільш ефективними виявилися препарати ПАР, синтезовані на етанолі, наявність яких у концентрації 1,7 мг/мл супроводжувалась руйнуванням біоплівки *B. subtilis* БТ-2, *E. coli* ІЕМ-1 і *S. aureus* БМС-1 на 14, 23 і 28 % відповідно.

**Висновки.** Встановлено здатність поверхнево-активних речовин *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 руйнувати вже утворені бактеріальні біоплівки, що засвідчує можливість використання мікробних ПАР для створення нових ефективних дезінфікуючих засобів.

### Література

1. *Zezi do Valle Gomes M., Marcia Nitschke.* Evaluation of rhamnolipid and surfactin to reduce the adhesion and remove biofilms of individual and mixed cultures of food pathogenic bacteria // Food Control. – 2012. – Vol. 25. – P. 441-447.
2. *Пирог Т.П., Савенко И.В., Шевчук Т.А.* Влияние условий культивирования *Acinetobacter calcoaceticus* ИМВ В-7241 на антиадгезивные свойства поверхностно-активных веществ // Микробиол. журнал. – 2016. – Т. 78, № 1. – С. 2-12.

### 30. Індукція синтезу поверхнево-активних речовин *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7404 з антимікробними властивостями

Вероніка Макієнко

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Нині мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР) широко використовуються як антимікробні агенти [1]. Нещодавно вченими [2, 3] було встановлено, що антимікробні властивості мікробних поверхнево-активних речовин можна підсилити у разі внесення патогенних мікроорганізмів у середовище культивування продуцента ПАР. У зв'язку з викладеним вище мета даної роботи – дослідження можливості підвищення ефективності антимікробних властивостей ПАР *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7404 внесенням у середовище культивування умовно патогенних бактерій *Escherichia coli* ІЕМ-1.

**Матеріали та методи.** *N. vaccinii* ІМВ В-7404 вирощували в рідкому мінеральному середовищі з гліцерином (2 %, об'ємна частка). Як індуктор використовували бактерії *Escherichia coli* ІЕМ-1 у вигляді живих та атенуйованих клітин, які вносили у середовище культивування на початку процесу. Антимікробні властивості визначали за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК) ПАР щодо *E. coli* ІЕМ-1, вегетативних та спорових клітин *Bacillus subtilis* БТ-2.

**Результати та обговорення.** Результати дослідження показали, що внесення як живих, так і атенуйованих клітин *E. coli* ІЕМ-1 у середовище культивування *N. vaccinii* ІМВ В-7404 супроводжувалося синтезом ПАР з посиленими антимікробними властивостями. Проте МІК щодо *E. coli* ІЕМ-1 ПАР, синтезованих за наявності живих клітин індуктора (2 мкг/мл), була нижчою порівняно з внесенням атенуйованої культури (14 мкг/мл). Значення мінімальної інгібуючої концентрації щодо спорових та вегетативних клітин *B. subtilis* БТ-2 було практично однаковим (30–60 мкг/мл) для поверхнево-активних речовин, синтезованих як у разі внесення живих, так і атенуйованих клітин *E. coli* ІЕМ-1.

**Висновки.** Наведені дані засвідчують можливість регуляції синтезу ПАР з антимікробними властивостями у разі внесення у середовище культивування продуцента поверхнево-активних речовин патогенних мікроорганізмів.

#### Література

1. Pirog T., Sofilkanych A., Konon A., Shevchuk T., Ivanov S. Intensification of surfactants' synthesis by *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017, *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 and *Nocardia vaccinii* K-8 on fried oil and glycerol containing medium // Food Bioprod. Proces. – 2013. – 91. N 2. – P. 149–157.
2. Bing L., Qing L., Zhihui X., Nan Z., Qirong S. and Ruifu Z. Responses of beneficial *Bacillus amyloliquefaciens* SQR9 to different soilborne fungal pathogens through the alteration of antifungal compounds production // Front. Microbiol. – 2014. – 5:636. – doi: 10.3389/fmicb.2014.00636.
3. Cawoy H., Debois D., Franzi L., De Pauw E., Thonatr Ph., Ongena M. Lipopeptides as main ingredients for inhibition of fungal phytopathogens by *Bacillus subtilis* amyloliquefaciens // Microb. Biotech. – 2015. – doi: 10.1111/1751-7915.12238

### 31 Адгезивні властивості штамів *B. amyloliquefaciens* IMB B-7513 та *B. amyloliquefaciens* IMB B-7525

Мілян Владислав, Лілія Авдєєва,  
Олексій Нечипуренко, Максим Хархота

1 – Національний університет харчових технологій

2 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

**Вступ.** Важливим показником пробіотичних штамів бактерій є їх адгезивні властивості. На відміну від молочнокислих бактерій У бактерій роду *Bacillus* висока адгезивна здатність навпаки – небажана, оскільки бацили є представниками транзиторної мікрофлори [1].

**Матеріали та методи.** Адгезивні властивості штамів *B. amyloliquefaciens* IMB B-7513 та IMB B-7525 вивчали за методом В.І. Брилис і співав [2]. На еритроцитах людини I групи крові з визначенням середнього показника адгезії (СПА), коефіцієнту участі еритроцитів (КУЕ) та індекс адгезивності мікроорганізмів (ІАМ). Бактерії вважали неадгезивними при  $ІАМ \leq 1,75$ , низькоадгезивними – при ІАМ від 1,76 до 2,5, середньоадгезивними – від 2,51 до 4,0, високоадгезивними –  $\geq 4,0$ . Визначали ІАМ на основі значень СПА і КУЕ за формулою:  $ІАМ = (СПА/КУЕ) \times 100$ .

**Результати та обговорення.** Нами було показано, що штами *B. amyloliquefaciens* IMB B-7513 та IMB B-7525 були низькоадгезивними, оскільки їх ІАМ дорівнював  $2,18 \pm 0,04$  та  $1,94 \pm 0,03$ , відповідно. При цьому в процес адгезії було залучено 69-77 % еритроцитів, середній показник адгезії становив  $1,68 \pm 0,04$  та  $1,34 \pm 0,15$  (табл.).

Таблиця

Адгезивні властивості досліджуваних штамів бацил

Штам	Показники адгезивності		
	СПА	КУЕ, %	ІАМ
<i>B. amyloliquefaciens</i> IMB B-7513	$1,68 \pm 0,04$	$77 \pm 1$	$2,18 \pm 0,04$
<i>B. amyloliquefaciens</i> IMB B-7525	$1,34 \pm 0,15$	$69 \pm 1$	$1,94 \pm 0,03$

Часткове прикріплення бацил до мембрани еритроцитів можливо пов'язано із з тим, що процес адгезії досліджуваних штамів бактерій роду *Bacillus* відбувається без ліганд-рецепторної взаємодії.

**Висновки.** Таким чином, штами *B. amyloliquefaciens* IMB B-7513 та IMB B-7525 були низькоадгезивними. Штам *B. amyloliquefaciens* IMB B-7513 мав вищу адгезивну здатність до еритроцитів ( $p > 0,05$ ), ніж штам IMB B-7525, який до того ж характеризувався нижчими показниками СПА.

#### Література

1. Смірнов В.В., Косик І.В. Адгезивні властивості бактерій роду *Bacillus*, як компонентів пробіотику // Мікробіологічний журнал. – 1997. – Т. 59. – С. 36 – 43.
2. Брилис В.И., Ленцер Х.П., Ленцер А.А. Методика изучения адгезивного процесса микроорганізмів // Лаб. дело. – 1989. – № 4. – С. 210 – 212.



## 32 Біотехнологічні особливості генної модифікації рослин для отримання «їстівних» вакцин проти гепатиту В

Олена Мор'єва

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Генетична інженерія рослин від початку публікацій перших робіт з отримання трансгенного тютюну пройшла стрімкий шлях в розвитку. Одним із перспективних напрямків в фармакології сьогодні є синтез субодиночних вакцин в трансгенних рослинах [1, 2].

**Викладення основного матеріалу.** Використання їстівних вакцин має ряд переваг, оскільки такі рекомбінантні білки дешевші порівняно з аналогами виробленими іншими генно-інженерними системами (навіть з використанням бактерій або дріжджів), оскільки не потребують спеціальних методів очищення або виділення; вони є біологічно безпечними, оскільки в них відсутні вірусні та інші патогени людини та тварини, вакцини прості в зберіганні та застосуванні [2].

Структурна ідентичність і імуногенність антигену вірусу гепатиту В HBsAg, синтезованого в рослинах була показана ще в 1992 році, коли були отримані трансгенні рослини тютюну, які продукують поверхневий антиген. Ген HBsAg був введений у векторну плазмиду за допомогою *Agrobacterium tumefaciens* разом з неоміцин-транферазою, що дозволило здійснити трансформацію клітин з канаміцином [1]. Для створення трансгенної картоплі, здатної продукувати антиген гепатиту В було здійснено інтеграцію гену HBsAg у вектор рНВ114, яким з використанням *Agrobacterium tumefaciens* трансформували картоплю *Solanum tuberosum* [3]. У 2009 році в якості їстівної вакцини були використані модифіковані банани, для створення яких HBsAg був клонований у вектор цвітної капусти в результаті була отримана кінцева конструкція рВНsAg (рВНsAg ген був отриманий за допомогою *E. coli*) [4]. Слід зазначити, що антигени, які експресуються в клітинах рослин, захищені клітинною стінкою від протеолізу при проходженні травного тракту і можуть бути легко доставлені до клітин слизової оболонки кишечника, які відповідають за мукозну систему імунітету. Нині доведено пероральну імуногенність їстівних вакцин проти гепатиту В [5].

**Висновки.** Отже, отримання «їстівних вакцин» проти гепатиту В є одним з перспективних напрямків сучасної біотехнології і, можливо, незабаром ці нові препарати знайдуть своє місце в загальній системі захисту від вірусних патогенів.

### Література

1. Рукавицова Е.Б., Бурьянов Я.И., Шульга Н.Я., Быков В.А. Трансгенные растения для фармакологии // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2006. – № 2. – С. 3-12.
2. Щелкунов С. Съедобные растительные вакцины // Наука в России. – 2008. – № 6. – С. 31-35.
3. Kong Q., Richter L., Yang Y., Mason H. S., Thanavala Y., Arntzen C.J. Oral immunization with hepatitis B surface antigen expressed in transgenic plants // PNAS. – 2001. – Vol. 98. – P. 11539-11544.
4. Elkholy S., Bahieldin A., Sadik A. Expression of hepatitis B surface antigen HBsAg gene in transgenic banana // Arab J. Biotech. – 2009. – Vol. 12. – P. 291- 302.
5. Richter L.J., Thanavala Y., Arntzen C.J., Mason H.S. Production of hepatitis B surface antigen in transgenic plants // Plant Sci. – 2002. – Vol. 162. – P. 833-842.

### 33 Переваги біологічних шляхів отримання біоводню

Вікторія Москаленко, Вікторія Красінько

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** В промисловості та в природі існують воденьвмісні суміші, що можуть слугувати джерелом паливного водню. Одним з них є біоводень. Його отримують шляхом анаеробного розкладання органічних відходів та рослинної біомаси, використовуючи природні процеси та біотехнології [3].

**Викладення основного матеріалу.** Біоводень як паливо має найважливішу перевагу: використання водню як джерела енергії виключає виділення в навколишнє середовище парникових газів та інших видів забруднення. Крім того за використання альтернативних джерел енергії, у тому числі і біоводню, можливо досягнути незалежності від вуглеводневих видів сировини [4].

Сучасні технології виробництва біоводню, стикаються з двома основними проблемами, такими як мала потужність виробництва і висока собівартість продукції [1].

Практично чистим відновлювальним джерелом біоводню є його біологічні генератори, такі як мікроводорості та ціанобактерії, здатні до фотосинтетичної конверсії сонячного світла в молекулярний водень. Світлозалежне утворення біоводню цими двома групами фотосинтетичних мікроорганізмів достатньо добре вивчено і привертає увагу в зв'язку з невичерпністю та відновлюваністю як сонячної енергії, так субстрату – води, а також з нетоксичністю побічного продукту – кисню [2].

**Висновки.** Серед усіх можливих способів отримання біоводню, біологічний є найвигідніший за економічними та енергетичними показниками, а також доцільним для застосування на місцях де утворюються відходи, за для зменшення витрат на транспортування.

Найперспективнішим є одержання водню в процесі темного бродіння, оскільки процес не потребує освітлення, відбувається з використанням різноманітних субстратів, у тому числі різноманітних відходів.

#### **Література**

1. *Kumar Gupta S. et al.* Trends in biohydrogen production: major challenges and state-of-the-art developments // *Environmental technology*. – 2013. – Vol. 34. – №. 13-14. – С. 1653-1670.
2. *Голуб Н. Б., Жураховська Д.І., Чумак В.Л.* Вплив якісного складу сировини на продукування водню мікроорганізмами // *Вісник Національного Авіаційного Університету*. – 2013. – Т. 55, №. 2. – С. 224-230.
3. *Цыганков А.А.* Получение водорода биологическим путем // *РЖХ*. – 2006. – Т. 1, № 6. – С. 26-33.
4. *Шлык-Кернер О.В., Овечкин С.В., Гасников А.С.* Изучение механизмов адаптации цианобактерий к повышенным температурам: платформа для создания срессоустойчивых продуцентов биоводорода // *Вестник Удмуртского университета*. – 2014. – Вып. 3. – С. 27-38.

### 34. Використання циклодекстринів при одержанні косметичних засобів

Валентин Моцар, Ірина Волошина, Людмила Шкотова

1 – Національний університет харчових технологій

2 – Інститут молекулярної біології та генетики НАН України

**Вступ.** В останнє десятиліття, виробники косметичних засобів використовують циклодекстрини (ЦД) для виробництва сучасних косметичних засобів [1]. Циклодекстрини – вуглеводи, конусоподібної форми, циклічні олігомери глюкози. Їх отримують в результаті ферментативного розкладання крохмалю [1], за допомогою ферменту циклодекстрин-глюканотрансферази (К.Ф.2.4.1.19), що синтезує *Bacillus tacerans*. Внаслідок унікальної будови (гідрофільна поверхня і гідрофобна внутрішньо-молекулярна порожнина), у рідкому або твердому стані здатні утворювати комплекси включень з різними органічними і неорганічними молекулами. В результаті такого включення в утворених комплексах можуть спостерігатися такі властивості: пролонговане вивільнення діючих речовин, маскування неприємного запаху, зменшення місцевої подразнюючої дії та ін. [2].

**Викладення основного матеріалу.** ЦД застосовують для транспортування вітамінів А, Е, F, Н [2] у косметичних засобах. Дана транспортна система дозволяє захищати активні компоненти від сонячного світла за рахунок включення в молекулу циклодекстринів, покращує стабільність косметичної системи, зберігає активні компоненти від розкладання, дозволяє використовувати їх у вигляді порошкоподібних композицій.

Циклодекстрини використовують у виробництві косметичних засобів не тільки у вигляді комплексів з одним (або більше) активних компонентів препарату, але також у вигляді вільних (або «порожніх») циклодекстринів. Завдяки цьому вільні циклодекстрини знайшли своє застосування у виробництві дезодорантів, так як вони поглинають подразнюючі речовини, за рахунок молекулярної інкапсуляції. Також за рахунок адсорбуючої дії вільні циклодекстрини широко використовуються у складі тональних кремів, основ для нанесення макіяжу, лосьйонів та в косметиці для догляду за проблемною шкірою [2]. ЦД входять до косметичних засобів, що використовуються для позбавлення від жирного блиску шкіри, за рахунок здатності до поглинання надлишку шкірного жиру та надання шкірі матуючого ефекту.

**Висновки.** Самі по собі ЦД можуть бути додані до майже будь-який вид косметичного препарату, в яких вони можуть надати кілька ролей одночасно: сольобілізація, стабілізація, зниження побічних ефектів тощо. Завдяки їм можливо зменшити подразнюючу дію активних компонентів. Циклодекстрини можуть бути використані як допоміжні речовини для поліпшення якості будь яких косметичних продуктів.

#### Література

1. *Ердакова В.П.* Разработка рецептуры, товароведная оценка и конкурентоспособность крема на основе циклодекстрина для проблемной кожи // Вестник Российской экономической академии имени Г.В. Плеханова.– 2009.– № 3(27). –С. 107–115.
2. *Войно Л.И., Малахова Э.А., Шостак Л.М.* Циклодекстрины и комплексы включения, их свойства и возможность использования // Естественные и технические науки. – 2008. – №33. – С 321-323.

### 35. Розробка амперометричного біосенсора на основі наночастинок металів та нанопористого кремнієвого композиту

Валентин Моцар, Ірина Волошина, Людмила Шкотова

1 – Національний університет харчових технологій

2 – Інститут молекулярної біології та генетики НАН України

**Вступ.** Розробки в сфері сенсорних технологій на сьогодні є одним з перспективних напрямів досліджень у галузі аналітичної біотехнології. Основною причиною різкого збільшення зацікавленості та досліджень в галузі біосенсорних розробок в останні два десятиліття є їх висока специфічність та чутливість.

**Матеріали та методи.** Для розробки амперометричного біосенсора на основі наночастинок металів та нанопористого кремнієвого композиту в якості фермента використовували глюкозооксидазу (ЄС 1.1.3.4, 108 U/mg<sup>-1</sup>, з *Aspergillus niger*). В якості аналізованої речовини використовували розчин D-глюкози. Полімерні електролітичні мембрани Nafion та м-Фенілендіамін для захисту від інтерферентів, 40% водний розчин колоїдного кремнію LUDOX HS-40 фірми Sigma (Німеччина). Розчин фосфатного буферу, 0,1 M Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> та KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> pH 5,0 – 8,0.

**Результати та обговорення.** Усі електрохімічні експерименти виконували за допомогою триелектродної системи: платиновий робочий, платиновий допоміжний електрод та електрод порівняння Ag/AgCl.

Наноматеріали використовуються в якості «електронних провідників», щоб скоротити відстань переносу електрона, підвищити перенесення електронів між редокс-центром ферменту і поверхнею електрода та одночасно зберігати біологічну активність ферментів.

В роботі проведено функціалізацію поверхонь амперометричних перетворювачів Au наночастинок з метою покращення їх селективності. Досліджено вольтамперометричні характеристики отриманих перетворювачів, проведено дослідження роботи модифікованих Au наночастинок амперометричних біосенсорів відносно чутливості до перекису водню. Оптимізовано метод іммобілізації ферментів на поверхнях амперометричних перетворювачів, який задовольняє умовам функціонування в реальних зразках виноматеріалу.

Показано зміну чутливості біосенсорів майже у 8 разів при порівнянні активності перетворювачів з модифікованою поверхнею та без модифікації Au наночастинок. Досліджено аналітичні характеристики амперометричних перетворювачів, а саме чутливість до іонної сили, буферної ємності та pH буферного розчину. Розроблені біосенсори характеризуються лінійним діапазоном визначення 0.05 мМ – 4 мМ (Au).

**Висновки.** Встановлено, що розроблений біосенсор на основі наночастинок Au та нанопористого кремнієвого композиту показав значне збільшення чутливості і може бути застосований для контролю якості харчових продуктів. Матриця з нанопористого кремнієвого композиту та нанометалів, в свою чергу, відкриває нові можливості для іммобілізації ферментів і розробку нових електрохімічних біосенсорів.

## 36. Пробиотичні властивості *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* I-3799

Катерина Найда, Світлана Старовойтова,  
Марина Фоміна, Катерина Ткаченко

1 – Національний університет харчових технологій

2 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

**Вступ.** Проблема хвороб шлунково-кишкового тракту (ШКТ) є однією з найпоширеніших згідно статистики МОЗ України, що пов'язано з порушенням культури харчування сучасних громадян. Фармацевтична галузь полегшує вирішення цієї проблеми шляхом пропозиції використання пробіотиків [1].

Бактеріальні пробіотики містять переважно лакто- та біфідобактерії. Основним механізмом їх дії є незначне підвищення кислотності шляхом ферментації лактози, цим самим створюються ідеальні умови для нормальної мікрофлори кишечника та ферментів травлення. Однак бактеріальні пробіотики вже мають надто тривале використання, тому їм на зміну або в підтримку приходять комплексні пробіотики з іншими механізмами дії.

Пробиотики на основі дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* I-3799 крім загальних властивостей (прямий антагонізм) мають інші механізми (антитоксична дія, посилення неспецифічного імунного захисту, ферментативна активність, трофічний ефект), за рахунок яких можуть використовуватися як монопрепарат. Генетично обумовлена стійкість *S. boulardii* до дії антибіотиків дозволяє застосовувати їх одночасно з антибіотиками для захисту мікробіоти ШКТ[2].

**Матеріали і методи.** Дріжджі культивували на сусло-агарі за температури 37°C. Здійснювали посів мікроорганізму широкою смугою у вигляді діаметра на чашці Петрі. На другу добу підсівали перпендикулярно з двох сторін патогенні та умовно-патогенні бактерії.

**Результати та обговорення.** Покази результатів знімалися на 3-тю та 5-ту добу. На третю добу експеримент не дав необхідних результатів, однак на п'яту добу було помічено прояв антагоністичних властивостей *S. boulardii* по факту наявності зон затримки росту бактерій: *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *Proteus vulgaris*. Даний експеримент довів, що дріжджова культура *S. boulardii* має пробіотичні властивості, які виявляються шляхом антагонізму.

**Висновки.** Отже, дослідження пробіотичних властивостей *S. boulardii* та потенційне використання їх як основу пробіотика є перспективною розробкою для фармацевтичної галузі, що пов'язано з відсутністю патогенності дріжджів даного виду та наявністю ряду кардинально нових позитивних ефектів на організм людини.

### Література

1. Степанов. Ю. М. Хвороби органів травлення та гастроентерологічна допомога населенню України: здобутки, проблеми та шляхи їх вирішення// Здоров'я України. – Тематичний номер. – 2014 р. – 10-11с.
2. Пат. № 100402 UA, МПК C12N 1/18, A61K 36/064. Композиція, яка містить дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*, та її застосування як профілактичного продукту / Ж. Сімон, Ж. Піньед, П. Вандеркерков, Д. Пулен, П. Десремо. – Опубл. 25.12.2012, Бюл. №24.

### 37. Дослідження ефективності антимікробної дії дезінфікуючого засобу «Каморан» щодо основних контамінантів буряко-цукрового виробництва

Наталія Гусятинська, Світлана Тетеріна, Олена Шулімова  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** В результаті активного розвитку мікробіологічних процесів на різних етапах виробництва білого цукру з цукрових буряків збільшуються втрати сахарози внаслідок її розкладання, що призводить до зменшення виходу цукру та погіршення його якості [1].

**Матеріали та методи.** Для визначення чутливості мікроорганізмів до дезінфікуючого засобу «Каморан» використовували метод «лунок в товщі агару». Культивування мікроорганізмів проводили на наступних поживних середовищах: а) МПА+ сахароза та буряковий агар з внесеною чистою культурою *Leuconostoc mesenteroides*; б) середовище Чапека з чистими культурами мікроміцетів – *Rhizopus nigricans*, *Mucor mucedo*, *Aspergillus niger*, *Penicillium rugulosum*, *Botrytis cinerea Pers*, *Fuzarium culmorum*, *Gliocladium roseum*; в) МПА з чистими культурами бактерій – *Bacillus subtilis*, *B. cereus*, *B. megatherium*, *B. mesentericus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*.

**Результати та обговорення.** Аналіз результатів проведених досліджень свідчить про високу ефективність дезінфікуючого засобу «Каморан», щодо контамінуючої мікрофлори бурякоцукрового виробництва. Необхідно відмітити його високу ефективність щодо ряду мікроміцетів – збудників кагатної гнилі цукрових буряків, зокрема родів *Rhizopus*, *Mucor*, *Botrytis*, *Fuzarium*, *Gliocladium*, *Penicillium*; бактерій *Bacillus subtilis*, *B. cereus*, *B. megatherium*, *B. mesentericus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* за витрат діючої речовини 0,0005-0,002 %, до маси буряків. При збільшенні витрат до 0,002-0,004 %, до маси буряків виявлено високу ефективність дії засобу щодо мікроміцетів виду *Aspergillus niger* та слизоутворювальних бактерій *Leuconostoc mesenteroides*.

В цілому дезінфікуючий засіб «Каморан» є більш ефективним щодо вегетативних форм мікроорганізмів. Бактеріальні спори більш стійкі до дії засобу, що зумовлено малою проникністю їх зовнішньої оболонки і вказує на те, що антисептична дія даного засобу пов'язана із впливом на фізико-хімічний склад протоплазми. Тому для знищення спорових форм бактерій доцільним є використання засобу за витрат 0,002 – 0,004 %, до маси буряків.

Високий бактерицидний ефект дозволяє рекомендувати засіб «Каморан» для обробки транспортерно-мийної води, води для ополіскування коренеплодів, для обробки сокостружкової суміші під час екстрагування сахарози з бурякової стружки та на інших ділянках виробництва, які потребують дезінфекції.

**Висновки.** Встановлено, що дезінфекційний засіб «Каморан» має високу антимікробну дію по відношенню до різноманітних бактерій та мікроміцетів, присутніх у сировині, технологічній воді, напівпродуктах цукрового виробництва.

#### Література

1. Husyatynska N. Disinfectants efficiency on microorganisms – active gray rot causative agents within the process of sugar beet storage / N. Husyatynska, S. Teterina, T. Nechipor, T. Kasian. // Ukrainian Food Journal. – 2015. – Vol. 4, №4. – P. 626-637.

### 38. Антимікробні властивості поверхнево-активних речовин *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405, синтезованих на промислових відходах

Лілія Никитюк

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР), яким притаманний широкий спектр біологічних властивостей, розглядаються нині як альтернативна заміна синтетичним ПАР. ПАР мікробного походження є вторинними метаболітами і синтезуються у вигляді комплексу сполук ліпідної природи, співвідношення яких може змінюватися в різних умовах культивування, що супроводжується зміною біологічних властивостей цільового продукту. Крім того, однією з проблем сьогодення є необхідність утилізації токсичних промислових відходів, зокрема пересмажених рослинних олій і відходів виробництва біодизелю [1]. У зв'язку з цим мета даної роботи – дослідження антимікробних властивостей поверхнево-активних речовин *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405, синтезованих на промислових відходах.

**Матеріали та методи.** Штам *N. vaccinii* ІМВ В-7405 вирощували в рідкому мінеральному середовищі. Як джерело вуглецю використовували рафіновану соняшникову олію «Олейна» (Дніпропетровський олійно-екстракційний завод), а також відпрацьовану після смаження картоплі і м'яса олію (мережа ресторанів швидкого харчування Mcdonald's, Київ), очищений та технічний гліцерин (Комсомольський біопаливний завод) у концентрації 2 % (об'ємна частка). Як тест-культури використовували використовували бактерії *Escherichia coli* ІЕМ-1, *Bacillus subtilis* БТ-2 та дріжджі *Candida albicans* Д-6. Антимікробні властивості аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК).

**Результати та обговорення.** Експерименти показали, що мінімальна інгібуюча концентрація щодо усіх досліджуваних тест-культур (за винятком спор *B. subtilis* БТ-2) поверхнево-активних речовин, синтезованих на відпрацьованій після смаження картоплі олії, становила 8–52 мкг/мл і була нижчою, ніж МІК препаратів, одержаних на рафінованій (18–85 мкг/мл), відпрацьованій після смаження м'яса (14–142 мкг/мл) олії. Ефективними антимікробними агентами щодо усіх тест-культур виявилися ПАР, синтезовані на технічному гліцерині. Так, мінімальна інгібуюча концентрація щодо бактерій та дріжджів цих ПАР становила 5–121 мкг/мл і була нижчою, ніж МІК поверхнево-активних речовин, одержаних на очищеному субстраті 37–600 мкг/мл.

Зазначимо, що у літературі відомості про антимікробні властивості мікробних ПАР, синтезованих на промислових відходах, є небагаточисельними, а дані про біологічні властивості поверхнево-активних речовин, утворених на відходах виробництва біодизелю, відсутні.

**Висновки.** Заміна традиційних субстратів на відпрацьовану олію та технічний гліцерин дає змогу не тільки здешевити процес біосинтезу ПАР *N. vaccinii* ІМВ В-7405, а й отримати цільовий продукт з високими антимікробними властивостями.

#### Література

1. Пирог Т.П., Софілканіч А.П., Конон А.Д., Гриценко Н.А. Біосинтез поверхнево-активних речовин на промислових відходах // *Biotechnologia Acta.* – 2014. – Т. 7, N 5. – С. 9–26.

### 39. Оцінка чутливості злоякісно-трансформованих клітин до протипухлинних агентів за умов пластичності їх фенотипу

Руслана Охріменко, Наталя Безденєжних,  
Олександра Лихова, Юрій Кудрявець

1 – Національний університет харчових технологій

2 – Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології  
ім. Р.Є. Кавецького НАН України

**Вступ.** Одним із ключових факторів перебігу пухлинного процесу є фенотипові особливості злоякісно-трансформованих клітин і стан білкових маркерів процесу епітеліально-мезенхімального переходу (ЕМП), активність якого впливає на властивості пухлинних клітин, в тому числі і на їх чутливість до протипухлинних агентів [1, 2].

**Матеріали та методи.** У роботі використовували первинні та постійні клітинні лінії, отримані з полісерозитів хворих на рак. Методики: визначення цитостатичної та цитотоксичної дії біологічно-активних речовин *in vitro*; світлова мікроскопія; імуноцитохімічний аналіз: оцінка білків адгезії та цитоскелету, що є маркерами процесу ЕМП клітин.

**Результати та обговорення.** В роботі оцінено фенотипові особливості пухлинних клітин з полісерозитів хворих на рак різного гістогенезу (рак легені, кишечника, яєчника). За результатами імуноцитохімічного аналізу встановлено, що первинні клітини (до пасування їх *in vitro*) характеризуються домінуванням в них експресії мезенхімальних маркерів: Віментину та N-кадгерину, тоді як після проходження ними декількох пасажів *in vitro* спостерігалось пригнічення експресії маркерів, характерних для мезенхімальних клітин та збільшення числа клітин з епітеліальними характеристиками, зокрема експресуючих E-кадгерин та панцитокератин. При цьому засвідчено факт зміни чутливості злоякісно-трансформованих клітин до протипухлинних препаратів різного механізму дії: таксолів, вінка алкалоїдів, ДНК пошкоджуючих та антиметаболітів при їх пасуванні *in vitro*. Встановлено, що пухлинні клітини кишечника та легені після 5 пасажу ставали значно чутливішими до препаратів, що впливають на клітинний цитоскелет. При цьому до певних препаратів з протипухлинною активністю досліджені клітини ставали менш чутливими за умов їх пасування та фенотипової лабільності, зокрема до інтерферону-альфа, що, за нашими припущеннями діє за таких умов як модифікатор клітинного фенотипу, а не цитотоксичний агент.

**Висновки.** При вивченні *in vitro* пухлинних клітин, отриманих з полісерозитів хворих на рак встановлено лабільність фенотипових особливостей злоякісно-трансформованих клітин, яка проявляється в зміні клітинної морфології, ростових особливостей, певних антигенних характеристик, зокрема маркерів ЕМП, що корелює із змінами їх чутливості до протипухлинних препаратів.

#### Література

1. Singh A. and Settleman J. EMT, cancer stem cells and drug resistance: an emerging axis of evil in the war on cancer // *Oncogene*. – 2010. – Vol. 29. – P. 4741-4751.
2. Marcucci F., Bellone M., Caserta C.A., Corti A. Pushing tumor cells towards a malignant phenotype: stimuli from the microenvironment, intercellular communications and alternative roads // *Int. J. Cancer*. – 2014. – Vol. 135. – P.1265-1276.



#### 40.Інтенсифікація біосинтезу поверхнево-активних речовин за умов росту *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 на відпрацьованій соняшниковій олії

Ірина Павлюковець

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** В останні кілька десятиліть мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР) є об'єктом інтенсивних досліджень. Інтерес до цих продуктів мікробного синтезу зумовлений здатністю ПАР знижувати міжфазний і поверхневий натяг розчинів і емульгувати різні сполуки [1]. Однак можливість практичного використання мікробних ПАР залежить від економічної ефективності їх виробництва. Одним із способів здешевлення технології продуктів мікробного синтезу є використання дешевих ростових субстратів, наприклад, відходів інших виробництв [2].

Мета даної роботи – дослідити можливість синтезу поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 на олієвмісних промислових відходах.

**Матеріали та методи.** Штам *A. calcoaceticus* IMB B-7241 вирощували в рідкому поживному середовищі наступного складу (г/л):  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  – 1,0;  $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  – 0,1;  $\text{NaCl}$  – 1,0;  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  – 0,6;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  – 0,14, що містило як джерело вуглецю рафіновану, а також відпрацьовану після смаження картоплі та м'яса соняшникову олію (мережа ресторанів швидкого харчування McDonald's, Київ) у концентрації 4 % (об'ємна частка). У середовище додатково вносили дріжджовий автолізат –0,5% (об'ємна частка) і розчин мікроелементів – 0,1% (об'ємна частка).

Як інокулянт використовували культуру в експоненційній фазі росту, вирощену на мелясі, рафінованій або відпрацьованій соняшниковій олії (0,5 %, об'ємна частка).

**Результати та обговорення.** Експерименти показали, що концентрація поверхнево-активних речовин, синтезованих на відпрацьованій соняшниковій олії, залежить від природи джерела вуглецю у середовищі для одержання посівного матеріалу. Максимальні показники синтезу ПАР (5,6 і 6,8 г/л) спостерігалися у разі використання як для одержання інокуляту, так і біосинтезу ПАР відпрацьованої після смаження картоплі і м'яса олії відповідно.

Заміна відпрацьованої олії у середовищі для вирощування посівного матеріалу на рафіновану супроводжувалася зниженням в 1,5-1,6 разів кількості синтезованих на відпрацьованій олії ПАР. У разі використання меляси для одержання посівного матеріалу концентрація ПАР, синтезованих на відпрацьованій олії, була найнижчою (1,5 г/л).

**Висновки.** У результаті проведеної роботи встановлено можливість підвищення ефективності технології одержання ПАР *A. calcoaceticus* IMB B-7241 у разі використання відпрацьованих олій як для одержання посівного матеріалу, так і біосинтезу поверхнево-активних речовин.

#### Література

1. Kügler J.H., Le Roes-Hill M., Syldatk C., Hausmann R. Surfactants tailored by the class *Actinobacteria* // Front. Microbiol. – 2015. 6:212. doi: 10.3389/fmicb.2015.00212.
2. Banat I.M., Satpute S.K., Cameotra S.S., Patil R., Nyayanit N.V. Cost effective technologies and renewable substrates for biosurfactants' production // Front. Microbiol. – 2014. 5:697. doi: 10.3389/fmicb.2014.00697.

#### 41. Створення моделі цукрового діабету 2 типу на мишах лінії c57bleck

Юлія Кульбаєва, Юлія Петровці, Тетяна Тушинська

1 – Національний університет харчових технологій

2 – Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова НАН України

**Вступ.** Оптимізація підходів до діагностики та лікування цукрового діабету (ЦД) 2 типу є актуальною проблемою сучасної медицини. Про розвиток ЦД 2 типу свідчить зміна таких показників в організмі людини, як підвищення рівня глюкози в крові (гіперглікемія) та збільшення маси тіла (ожиріння) [1]. Мету даної роботи складо моделювання ЦД 2 типу на тваринах за допомогою застосування дослідної висококалорійної дієти.

**Матеріали та методи.** В роботі модель експериментального ЦД 2 типу створювалась на мишах лінії c57bleck за допомогою введення в раціон харчування тварин висококалорійного корму, який містить велику кількість жирів та вуглеводів, і калорійність якого максимально наближена до «Західної» дієти людей. Концентрацію глюкози крові тварин вимірювали стандартним глюкометром, а масу їх тіла – за допомогою лабораторних ваг.

**Результати та обговорення.** Протягом 8 тижнів вживання тваринами висококалорійного корму показники маси тіла та рівня глюкози в крові змінювалися порівняно з контрольною групою тварин, що вживали низькокалорійний корм, раціонально збагачений жирами, білками та вуглеводами (табл. 1, 2).

Таблиця 1

**Зміна маси тіла мишей ( $M \pm m, n = 10$ )**

Група	Маса тіла, г	
	Початкова	В кінці 8-го тижня
Контроль	15,5 ± 1,2	16,2 ± 1,3
Діабет	16,1 ± 1,4	23,7 ± 1,5

Таблиця 2

**Зміна концентрації глюкози в крові мишей ( $M \pm m, n = 10$ )**

Група	Глюкоза в крові, ммоль/л	
	Початкова	В кінці 8-го тижня
Контроль	4,3 ± 0,48	4,34 ± 0,5
Діабет	5,0 ± 0,52	18,3 ± 1,4

**Висновки.** Зміни показників обміну речовин у піддослідних тварин під час 8 тижневого вживання висококалорійної дієти свідчать про розвиток у них цукрового діабету 2 типу, оскільки маса тіла піддослідних тварин збільшилась у 1,5 рази, а рівень глюкози в крові – у 3,5 рази. Дані результати дозволяють стверджувати про адекватність та ефективність створеної експериментальної моделі цукрового діабету 2 типу, на якій будуть проводитися подальші дослідження.

#### Література

1. Аметов А. С. Сахарный диабет 2-го типа. Проблемы и решения. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. С. 211–233.

## 42. Мікробіологічні показники хлібобулочних виробів з покриттям пробіотиком

Катерина Покойовець, Наталія Грегірчак, Анастасія Чорна  
Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Пробиотики – це живі організми, які в необхідній кількості здійснюють лікувально-профілактичний вплив на організм людини [1]. Термооброблення харчових продуктів може призвести до значних втрат життєздатності пробіотика [2]. Останнім часом їстівні покриття для харчових продуктів почали активно використовувати в якості ефективних носіїв для біологічно активних сполук, в т.ч. і пробіотиків [3].

**Матеріали та методи.** Для виготовлення покриття використовували модифікований крохмаль з високоамілозних сортів кукурудзи, желатин, гліцерин та порошок пробіотика «Симбілакт Vivo». Зразки хліба випікали безопарним методом, покриття наносили на свіжоспечений хліб намазуванням (можливе розпилення). Загальну кількість мікроорганізмів на скоринці хліба визначали із використанням м'ясопептонного агару (МПА). Для визначення кількості молочнокислих бактерій використовували агаризоване середовище MRS [4]. Дослідження проводили через 3 год. після випікання і 48 год, 86 год зберігання.

**Результати та обговорення.** Кількість молочнокислих бактерій в пробіотику «Симбілакт Vivo» становила  $7 \times 10^8$  КУО/г. Результати зміни обнасіненості хліба та виживання молочнокислих бактерій у хлібі під час зберігання наведені у табл.

Таблиця

### Мікробіологічні показники хліба, обробленого молочнокислими бактеріями

Зразок хліба	Загальна кількість МАФAM, КУО/г			Кількість молочнокислих бактерій, КУО/г		
	3 год	48 год	86 год	3 год	48 год	86 год
Контроль (без покриття)	$1,5 \times 10^2$	$4,5 \times 10^3$	$6,3 \times 10^3$	125	$2,3 \times 10^3$	$2,8 \times 10^2$
Зразок з покриттям	$6,5 \times 10^2$	$4,5 \times 10^2$	$3,3 \times 10^2$	$1 \times 10^5$	$9,3 \times 10^3$	$4,7 \times 10^3$

У зразку хліба з покриттям кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM) нижча, на відмінну від контрольного зразка, де вона збільшується. Кількість молочнокислих бактерій в зразку під час зберігання хліба, який оброблений покриттям, що містить пробіотик, зменшується на 2 порядки.

**Висновки.** Результати досліджень свідчать про можливість використання пробіотика через його внесення до складу покриття хліба.

#### Література

1. Saad N. An overview of the last advances in probiotic and prebiotic field / N. Saad, C. Delattre, M. Urdaci, J. M. Schmitter, P. Bressollier // Food Science and Technology. – 2013. – № 50(1). – P. 1 - 16.
2. Bustos P. Influence of osmotic stress and encapsulating materials on the stability of autochthonous *Lactobacillus plantarum* after spray drying / P. Bustos, R. Bórquez // Drying Technology. – 2013. – № 31(1). – P. 57 - 66.
3. Falguera V. Edible films and coatings: structures, active functions and trends in their use / V. Falguera, J. P. Quintero, A. Jiménez, J.A. Muñoz, A. Ibarz // Trends in Food Science & Technology. – 2011. – V. 22(6). – P. 292 - 303.
4. Грегірчак Н.М. Мікробіологія харчових виробництв: Лаб. практикум. – К.: НУХТ, 2009. – 302 с.

### 43. Вплив факторів росту і мікроелементів в середовищі культивування *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 на антиадгезивні властивості поверхнево-активних речовин

Інга Савенко

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** На сьогодні велика увага приділяється мікробним поверхнево-активним речовинам (ПАР), які здатні попереджувати колонізацію мікроорганізмами абіотичних та біотичних матеріалів [1]. Мікробні ПАР є вторинними метаболітами і, як правило, синтезуються у вигляді комплексу сполук (аміно-, гліко-, фосфо- і нейтральних ліпідів), співвідношення яких змінюється залежно від умов культивування продуцента, що супроводжується зміною їх біологічних властивостей. [2]. Проте дані про вплив умов культивування на властивості мікробних ПАР досить обмежені, тому це є актуальним напрямком досліджень.

**Матеріали та методи.** Продуцент ПАР *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 вирощували в рідкому мінеральному середовищі з етанолом, *n*-гексадеканом (2%, об'ємна частка) і гліцерином (1%, об'ємна частка). В одному з варіантів у середовище з етанолом і *n*-гексадеканом замість дріжджового автолізу і розчину мікроелементів додатково вносили  $\text{CuSO}_4$  і  $\text{FeSO}_4$ , а в середовище з гліцерином –  $\text{KCl}$ ,  $\text{CuSO}_4$  і  $\text{ZnSO}_4$ . У дослідженнях використовували ПАР, екстраговані з супернатанту культуральної рідини сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1). Як тест-культури використовували бактерії (*Bacillus subtilis* БТ-2, *Escherichia coli* ІЕМ-1) і дріжджі (*Candida albicans* Д-6). Ступінь адгезії тест-культур до пластику, полівінілхлориду, кахелю і сталі визначали спектрофотометричним методом.

**Результати та обговорення.** Експерименти показали, що виключення із складу середовища культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 дріжджового автолізу і суміші мікроелементів та заміна їх на  $\text{CuSO}_4$  і  $\text{FeSO}_4$  у середовищі з етанолом та *n*-гексадеканом, а у середовищі з гліцерином –  $\text{KCl}$ ,  $\text{CuSO}_4$  і  $\text{ZnSO}_4$  супроводжувалися зниженням у 1,5–2,0 рази антиадгезивних властивостей ПАР. Крім того, антиадгезивні властивості залежали і від природи джерела вуглецевого живлення. Так, найефективнішими антиадгезивними агентами виявилися ПАР, синтезовані штамом ІМВ В-7241 на середовищі з етанолом, факторами росту та мікроелементами, за обробки абіотичних поверхонь якими у концентрації 0,005 мг/мл адгезія тест-культур становила 20–38%.

**Висновки.** Встановлено залежність антиадгезивних властивостей ПАР від умов культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241, що засвідчує необхідність проведення таких досліджень для одержання препаратів зі стабільними заданими біологічними властивостями.

#### Література

3. Lotfabad B., Shahcheraghi F., Shooraj F. Assessment of antibacterial capability of rhamnolipids produced by two indigenous *Pseudomonas aeruginosa* strains // Jundishapur J. Microbiol. – 2013. – Vol. 6. – doi: 10.5812 /jjm.2662.
4. Подгорский В.С., Иутинская Г.О., Пирог Т.П. Интенсификация технологий микробного синтеза // Киев: Наук. думка. –2010. – 327 с.

#### 44. Порівняння ефективності застосування деяких $\beta$ -лактамних антибіотиків під час *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації рослин

Анастасія Скороход

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Необхідною умовою *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації рослин є ефективна елімінація бактеріальних клітин. Антибіотики, присутні у поживному середовищі, можуть негативно впливати на регенерацію з експлантів, культивованих *in vitro*. Тому, виникає необхідність пошуку антибіотика, який забезпечує високий ступінь інгібування *Agrobacterium tumefaciens* і має незначний негативний вплив на регенерацію пагонів.

**Матеріали та методи.** Здійснено огляд літературних джерел з метою порівняння ефективності застосування антибіотиків тиментину, цефотаксиму та цефтриаксону під час *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації рослин.

**Результати та обговорення.** У дослідженнях авторами було використано метод дисків і штамп АВІ *A. tumefaciens*. Щільний газон нічної культури агробактерій висівали на агаризоване поживне середовище Himedia M001 (аналог LB). Попередньо стерилізовані диски діаметром 6 мм змочували розчинами антибіотиків тиментину та цефотаксиму і поміщали на поверхню середовища. Культивування проводили у термостаті за температури 27 °С упродовж 48 год. Проводили лінійні виміри діаметру зон інгібування навколо дисків. Вплив антибіотика цефтриаксону, попередньо простерилізованого і розчиненого у воді досліджували методом дифузії в агар. В якості експлантів для визначення впливу на морфогенез і регенерацію вибраних концентрацій тестованого антибіотика використовували сформований 18-денний калюс, отриманий з апікальних меристем пшениці *Triticum aestivum* сорту Зимоярка.

Авторами було встановлено, що зона пригнічення діаметром 12,5 мм спостерігається при використанні розчину концентрацією 350 мг/л тиментину та 500 мг/л цефотаксиму (яка є загальнопринятною). Таким чином, тиментин більш ефективно пригнічує ріст агробактерій у порівнянні з цефотаксимом. При збільшенні концентрації антибіотиків збільшується і зона інгібування *A. tumefaciens*. Проте, зважаючи на рівень фітотоксичності, а також на вплив антибіотиків на регенераційні процеси рослин, зокрема на частоту утворення пагонів пшениці м'якої *T. aestivum*, кращим ввижається застосування антибіотика цефтриаксону, що також показав високий результат на елімінацію бактерій за методом дифузії в агар [1, 2].

**Висновки.** Таким чином, досліджуваний авторами антибіотик цефтриаксон є найбільш перспективним і може бути використаний в культурі тканин *in vitro*, незалежно від типу експлантів [1, 2].

#### Література

1. Горбатюк І.Р., Гнатюк І.С., Банникова М.О., та ін. Позитивний вплив антибіотику тиментину на елімінацію *Agrobacterium tumefaciens* та регенерацію *in vitro* пшениці м'якої *Triticum aestivum* // Фактори експериментальної еволюції організмів. – 2015. – № 7. – С. 136-140.
2. Adel Yarizadea, Farzaneh Arama, Ali Niazia, Younes Ghasemib Evaluation of Effect of  $\beta$ -Lactam Antibiotics on Suppression of Different Strains of *Agrobacterium tumefaciens* and on Wheat Mature Embryo Culture// IJPS. – 2012. – № 8(4) – P. 271-279.

#### 45. Пробиотичні мікроорганізми з імуномодулюючою активністю – перспективна основа продуктів функціонального харчування та пробиотиків

Світлана Старовойтова, Олександр Карпов

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Враховуючи негативний вплив зовнішніх та внутрішніх факторів на стан імунної системи людини функціональні харчові продукти (ФХП) на основі мікрофлори здатної до імуномодуляції є актуальним напрямком харчової промисловості.

**Викладення основного матеріалу.** Результати останніх досліджень складу і функцій мікрофлори кишечника людини спричинили інтерес до цільового застосування і розроблення пробиотиків та ФХП для профілактики і лікування соматичних захворювань. Порушення мікробіоти пов'язані з розвитком захворювань запальної етіології, а саме з розладом комунікації між клітинами імунної системи і мікробіоти. Відновлення порушеного складу мікробіоти сприяє встановленню збалансованої імунорегуляції та гальмуванню запальної реакції імунної системи. Дієвими чинниками відновлення порушень мікробіоти є пробиотики та ФХП збагачені пробиотичними мікроорганізмами.

Існує багато причин порушення мікрофлори кишечника: раціон харчування з високим вмістом полінасичених жирів, лікування антибіотиками, стреси, локальні і системні запальні захворювання тощо. У багатьох випадках кілька чинників діють одночасно. Наслідки порушення мікрофлори кишечника є комплексними і можуть спричинювати як локальні (захворювання кишечника), так і системні (метаболічні хвороби) патологічні стани (хвороба Крона, цукровий діабет, ожиріння, atopічний дерматит, алергії тощо).

Біологічні ефекти пробиотичних мікроорганізмів є штамспецифічними. Залежно від типу, виду, штаму пробиотичні бактерії можуть справляти імуностимулюючу, імунодевіаторну (біполярну) та імунорегуляторну/супресивну дію. Вид *Lactobacillus rhamnosus* є характерним компонентом пробиотиків та ФХП. Показано, що бактеріям цього виду притаманна як прозапальна, так і протизапальна імуномодулююча дія. Протизапальні імуномодулюючі властивості притаманні *L. rhamnosus* GG. Застосування пробиотичного мікроорганізму самостійно і в поєднанні з іншими може мати різні наслідки для імунологічної реактивності. Так, *L. casei* Shirota належить до мультифункціональних імунобіотиків із широким спектром різноспрямованої імуномодулюючої дії. Імуномодулюючі ефекти пробиотичних бактерій реалізуються через клітиноасоційовані механізми і продукуванням біологічно активних субстанцій з імунорегуляторними властивостями.

Стратегія ефективного застосування імуномодулюючої дії пробиотиків складається з: знання складу і функцій мікрофлори різних біотопів з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей; оцінювання стану системної і локальної імунологічної реактивності; аналізу механізмів дії пробиотичного мікроорганізму. Комплексна оцінка усіх складових дає змогу визначити характер необхідної імуномодуляції, склад ФХП та особливості їх застосування

**Висновки.** Модуляція імунологічної реактивності – один із важливих механізмів дії пробиотичних мікроорганізмів, що може бути покладений в основу диференційованого застосування пробиотичних засобів з метою профілактики і лікування захворювань.

## 46. Можливості сучасної біотехнології для одержання рекомбінантного фактору некрозу пухлин

Євген Харченко, Оксана Скроцька

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** За даними ВООЗ до 2020 р. онкопатологія вийде на перше місце серед захворювань. Нині ж рак є причиною понад 15 % всіх смертей, тому актуальним є отримання недорогих і доступних протипухлинних ліків, зокрема за допомогою рекомбінантних мікроорганізмів.

**Матеріали та методи.** Здійснено огляд літературних джерел з метою аналізу рекомбінантних продуцентів фактору некрозу пухлин (ФНП), особливостей їх культивування та здатності до продукції ФНП.

**Результати та обговорення.** Нині створено ряд рекомбінантних продуцентів ФНП. Зокрема, *Escherichia coli* BL21(DE3) рTNF5, що характеризується виходом ФНП 70 мг/л за тривалості культивування – 8 год. При чому за його культивування на початку процесу біосинтезу додають індуктор ізопропіл β-D-1-тіоґалактопіранозид (IPTG) [1]. Наступним продуцентом є *E. coli* BL21(DE3) hTNF-pET11, процес культивування якого характеризується збільшеною тривалістю (11,5 год) і нижчим виходом ФНП – 50 мг/л. Індуктор IPTG вносять у середовище після досягнення необхідного значення оптичної щільності культуральної рідини [2]. Порівняно з даним штамом, культивування *E. coli* BL21(DE3)pLysS характеризується більш зниженим виходом ФНП – 28 мг/л, при цьому тривалість процесу ферментації є на 4,5 год більшою [3]. Порівняно з попередніми штамми, отримання ФНП з використанням *E. coli* C600/pBV-TRAIL має суттєві відмінності: процес культивування триває 30 год, а вихід ФНП – 1600 мг/л. Особливістю ведення біотехнологічного процесу є температура культивування – 30 °С, яку для індукції синтезу цільового білка підвищують до 42 °С через 26 год. Також застосовується двоступенева стратегія підживлення іонами цинку: на початку процесу культивування вноситься джерело іонів Zn ( $ZnSO_4 \times 7H_2O$ ) у концентрації 0,5 г/л, а на 26 год ферментації разом з підвищенням температури додатково вносять 2,3 г/л джерела катіонів цинку і культивування продовжують ще 4 год [4].

**Висновки.** Враховуючи наведені вище дані, найбільшу економічну доцільність і перспективу для промислового виробництва фактору некрозу пухлин представляє штам *E. coli* C600/pBV-TRAIL.

### Література

1. Суровцева Е.В., Кузнецова Т.В., Хоменкова В.Г., Домагатский С.П., Шевелев А.Б. Новый штамм-продуцент фактора некроза опухолей человека на основе *E. coli* // Биоорг. хим. – 2005. – № 5. – С. 474-481.
2. Curnis F., Corti A. Production and Characterization of Recombinant Human and Murine TNF // Methods in Molec. Med. – 2004 – Vol. 98. – P. 9-22.
3. Cooke S.P., Pedley R.B., Boden R. et al. In vivo tumor delivery of a recombinant single-chain Fv::tumor necrosis factor-alpha fusion [correction of factor: a fusion] protein // Bioconjug. Chem. – 2002. – Vol. 13. – P. 7-15.
4. Ai-You Sun, Ya-Ling Shen, Ji-Cheng Yin et al. Improvement of expression level and bioactivity of tumor necrosis factor-related apoptosis-inducing ligand (Apo2L/TRAIL) by a novel zinc ion feeding strategy // Biotech. Lett. – 2006. – Vol. 28. – P. 1215-1219.

## 47. Антимікробні властивості тилорону та його похідних

Олександра Шкут

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Одним із важливих досягнень медико-біологічної науки є впровадження у медичну практику нових хіміотерапевтичних засобів та антибіотиків широкого спектру дії, що створило перспективи для успішного лікування багатьох захворювань мікробної етіології, особливо вірусних і бактерійних.

**Матеріали та методи.** Здійснено огляд літературних джерел щодо антимікробної активності низькомолекулярного індуктора інтерферонів – тилорону та його похідних.

**Результати та обговорення.** Крім антимікробної активності, обумовленої імуномодуючими ефектами тилорону, є дані і про його прямі бактеріостатичні властивості, а також його похідних: флуоренів, дібензофурануів, дібензотіофенів та ін. На сьогодні визначено антимікробну антистафілококову, антимікобактеріальну та антивірусну активність 57 нових оригінальних похідних сполук флуорену, серед яких 14 перспективні для подальшого вивчення з метою розробки на їх основі антимікробних засобів медичного призначення [1]. Також, активно досліджується можливість використання тилорону та його похідних у лікуванні туберкульозу [1] та протиракової хіміотерапії [2]. Встановлено, що сім речовин (флуоренон-9, флуоренізид, флуоренізид-літій, флуорен-нізид- кальцій, N-(9-флуореніліден)-о-анісогідразид, калій N-(9-флуореніліден)-м-анісогідрозонат, N-(9-флуореніліден)-N'-(3-оксинафтоіл)-гідразин) та прототип за дією і структурою аміксин у концентрації 100 мкг/мл у досліджах *in vitro* зменшували титр стафілококового фагу в разі посіву його на свіжовиділену культуру *S. aureus* 209-р [1]. У ході пошуків новітніх антибактеріальних агентів із неідентифікованої культури був виділений новий дібензофуран Sch 725421, що продемонстрував значні антибактеріальні та протигрибкові властивості [3].

Антимікробні властивості похідних тилорону залежали від виду аналогу, та були подібні у споріднених сполук. Найнижчу активність виявив флуоренізид кальцій (бактерицидна дія у концентраціях >500 мкг/мл), а найвищу – дібензофуран Sch 725421 (4 мкг/мл). Аналоги тилорону R-ряду показали досить високу антимікробну активність проти *S. aureus* але не виявили бактерицидної дії відносно *E. coli* [1].

**Висновки.** Досліджувані сполуки виявляють антимікробну дію, тому доцільно продовжувати їх подальше дослідження з метою отримання нових ліків флуоренового ряду з антибактеріальними властивостями.

### Література

1. Павлій Р.Б. Антибактеріальна та противірусна дія препаратів, сконструйованих на основі похідних флуорену. – Харків: Ін-т мікробіології та імунології, 2010. – 23 с.
2. Dingsdag Zhou, Wei Tuo, Hao Hu et al. Synthesis and activity evaluation of tilorone analogs as potential anticancer agents // European Journal of Medicinal Chemistry. – 2013. – Vol. 64. – P. 432-441.
3. Shu-Wei Yang, Tze-Ming Chan, Reena Patel et at. A New Antimicrobial Dibenzofuran Sch 725421 from an Unidentified Fungus // The Journal of Antibiotics. – 2004 – Vol 57 – P. 465-467.



## 48. Сучасні продуценти рекомбінантного інтерферону гамма

Павло Голубєв

Національний університет харчових технологій

Класичним способом одержання інтерферонів до недавнього часу була технологія, заснована на використанні лейкоцитів людини. Такі технології є досить складними, дорогими та малопродуктивними, що, звісно, відбивається на собівартості кінцевого продукту і його доступність для споживача. Але на сьогоднішній день розвиток біотехнології дозволяє використовувати більш дешеві та продуктивні технології, засновані на використанні рекомбінантних штамів бактерій та дріжджів.

Інтерферон- $\gamma$ , відноситься до великої групи еволюційно близьких білків – інтерферонів. Інтерферон- $\gamma$  синтезується в Т-лімфоцитах та природніх кілерах під впливом, відповідно, вірусів та пухлинних клітин. Інтерферон- $\gamma$  активує специфічний клітинний імунітет, стимулює цитотоксичність макрофагів, підвищує опір організму до різних інфекцій. Крім того, інтерферон- $\gamma$  є протипухлинним агентом, активує антинеопластичну функцію макрофагів.

Продуцентами рекомбінантного інтерферону- $\gamma$  як правило є бактерії (*Escherichia coli*) або дріжджі (*Pichia pastoris*). При цьому у рекомбінантних штамів бактерій виявляється найбільша здатність до біосинтезу цільового білка. Так дослідники Тегеранського університету заявили про отримання штаму *E. coli* здатного синтезувати до 51 г рекомбінантного інтерферону гамма в 1 л культурального середовища за 17 год у присутності індуктора. Для порівняння наведено нещодавно роботу китайських вчених з отримання штаму *Pichia pastoris*, здатного за індукції метанолом синтезувати 300 мл/л рекомбінантного інтерферону гамма за 96 год. Також наведено приклади менш продуктивних штамів *E. coli*, здатних до синтезу 20-50 мг/л інтерферону гамма за 10-11 год. Проведено роботу з огляду статей та патентів, порівняльний аналіз продуктивності та технологічних особливостей біосинтезу цільового продукту у різних біологічних агентах.

### Література

1. Патент РФ 2399670. Рекомбинантная плазмидная ДНК ptcifdl, кодирующая полипептид с активностью гамма-интерферона человека, и штамм бактерий *Escherichia coli* – продуцент полипептида с активностью гамма-интерферона человека / Шингарова Л. Н., Болдырева Е. Ф., Тихонов Р. В., Якимов С. А. – Опубл. 20.09.2010
2. Wang D., Ren H., Jing-Wei Xu, Sun P.-D., Fang X.-D. Expression, purification and characterization of human interferon- $\gamma$  in *Pichia pastoris* // Molecular medicine reports. – 2014. – Vol. 9. – P. 715-719.
3. Babaeipour V., Shojaosadati S.A., Maghsoudi N. Maximizing Production of Human Interferon- $\gamma$  in HCDC of Recombinant *E. coli* // Iran J Pharm Res. – 2013. – Vol. 12, № 3. – P. 563-572
4. Babaeipour V., Shojaosadati S.A., Khalilzadeh R., Maghsoudi N., Farnoud A.M. Enhancement of Human  $\gamma$ -Interferon Production in Recombinant *E. coli* Using Batch Cultivation // Appl. Biochem. Biotechnol. – 2010. – Vol. 160. – P. 2366–2376
5. Патент РФ 2054044. Способ получения рекомбинантного человеческого свободного от метионина на n-конце гамма-интерферона / Николаев Л.М.; Вассилева Р.А.; Иванов В.П.; Сарафова А.А. – Опубл. 10.02.1996

**49. Investigation of some Microbiological Properties of the Koumiss:  
Naryn / Kyrgyzstan**

Ruslan Adil Akai Tegin

*Kyrgyz-Turkish Manas University, Department of Food Engineering,  
Bishkek, Kyrgyzstan*

Zafer Gönülalan

*TC Erciyes University, Department of Food Hygiene and Technology,  
Kayseri, Turkey*

In this study, 25 samples of koumiss produced by conventional methods were collected in two different periods from Naryn region of Kyrgyzstan. Koumiss samples were analysed in terms of pH and microorganisms; the total mesophilic aerobic bacteria (TMAB), lactic acid bacteria (LAB), yeasts and molds (M-K), staphylococcus – micrococcus (S-M) and microorganisms belonging to coliform group (KGM). Samples from the first period; the pH values found to be varying between 4.32 and 3.55, where numbers of TMAB, LAB, M-K and S-M range between  $7.05 \pm 0.011$  -  $5.16 \pm 0.009$ ,  $7.08 \pm 0.026$  -  $5.13 \pm 0.026$ ,  $6.83 \pm 0.006$  -  $4.53 \pm 0.009$  and  $4.05 \pm 0.027$  -  $0.77 \pm 0.608$ , respectively. Coliform microorganisms were found in one sample with number of  $1.26 \pm 0.089$ . In the second period samples of koumiss were kept in the deep freezer at  $-18^{\circ}\text{C}$  for nine months and in the end of storage period samples value of pH ranged from 4.12 to 3.64, in microbiological analysis of koumiss samples, no significant change were observed.

**Наукове видання**

**82 Міжнародна наукова конференція  
молодих учених,  
аспірантів і студентів**

**“Наукові здобутки молоді –  
вирішенню проблем харчування  
людства у ХХІ столітті”**

**Частина 1**

**13 – 14 квітня 2016 р.**

Відповідальна за випуск **Н.В. Акутіна**

Підп. до друку 25.03.16 р. Обл.-вид. арк. 62.03.  
Наклад 40 пр. Вид. № 01н/16 Зам. № 05-15  
НУХТ. 01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68  
Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.04 р.