

Міністерство освіти і науки України  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

---



**III ФОРУМ  
«ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ В ПРОМИСЛОВИМУ  
ТА КРАФТОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ:  
ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ»**

**ПРОГРАМА ТА МАТЕРІАЛИ ФОРУМУ**

**16-17 ЖОВТНЯ 2025 р.**

**КИЇВ НУХТ**

**III-й Форум «Інноваційні підходи в промисловому та крафтовому виробництві: виклики та можливості»** : Програма та матеріали III-го форуму, 16-17 жовтня 2025 р., м.Київ. – К.: НУХТ, 2025р. – 129с.

ISBN 978-966-612-387-2

У даному виданні представлено програма та матеріали доповідей третього форуму «Інноваційні підходи в промисловому та крафтовому виробництві: виклики та можливості», який проводиться Національним університетом харчових технологій.

Проведення форуму присвячене обговоренню інноваційних підходів в промисловому та крафтовому виробництві, висвітленню перспективних напрямків діяльності підприємств, направлених на розвиток виробництва, представлення наукових здобутків академічної спільноти провідних національних та міжнародних вищих навчальних закладів, інноваційних розробок та продукції представників промислових та крафтових підприємств, учасників ринку HoReCa та суміжних сфер.

Панельні дискусії в рамках форуму дозволили провести аналіз досягнень, проблем і перспектив у сфері харчового виробництва, туризму та суміжних галузей для сприяння, налагодження та формування тенденцій у сфері гостинності на локальному, регіональному та міжнародному рівнях.

*Рекомендовано Науковою радою НУХТ  
Протокол № 3 від «27» жовтня 2025р.*

Друкується в авторській редакції

ISBN 978-966-612-387-2

© НУХТ, 2025

## ПРОГРАМА ФОРУМУ

«Інноваційні підходи в промисловому та крафтовому виробництві: виклики та можливості»

16 жовтня 2025 р.

**9:00** — Реєстрація учасників форуму (Хол корпусу “А”)

**10:00–11:30** — Відкриття виставки, представлення учасників та дегустація продукції промислових і крафтових виробників

**11:30–12:30** — Виступи учасників форуму (Аудиторія А-311)

- **Андрій Петровський** — Президент Всеукраїнської асоціації барменів (AUBA), Член Асоціації Сомельє України  
*Сучасні тенденції розвитку українських крафтових напоїв у секторі HoReCa*
- **Віктор Кващенко** — генеральний директор «КР інгредієнтс», засновник бренду “Elekta”:  
*Elekta: розумна гідратація для твого організму. Глобальний тренд на wellness.*
- **Володимир Пилипів** — технолог ПрАТ «Тернопільський молокозавод»  
*“Молокія” - Постійний шлях інновацій та вдосконалення.*
- **Наталія Калиновська та Арам Саргсян** — засновники Музею стародавньої їжі “Театр стародавньої їжі”: *Їжа, яка ідентифікує нас у світі. Від крафтового виробництва до гастротуризму під час війни.*

---

**12:30–13:30** — Панельна дискусія «Інновації та стратегії розвитку виробництв для HoReCa: від локального до глобального» (А-311)

**Учасники:**

- Ольга Кубрик — ПрАТ "Миронівська птахофабрика"
- Валентина Зірка — ПрАТ "Миронівська птахофабрика"
- Олег Рагозін — ТОВ «Молочна компанія “Таличина”»
- Ігор Мусієнко — ТОВ «Дім спецій»
- Олександр Чернов — ТОВ «Пріоріті Інтернешнл»

---

**13:30–14:00** — Перерва

**14:00–16:00** — Пленарне засідання форуму, приурочене до Дня працівників харчової промисловості (Актова зала НУХТ)

**Виступи спікерів:**

- **Олександр Тараненко** — перший віце-президент Всеукраїнської асоціації пекарів:  
*Хлібопекарська галузь: інновації, проблеми, перспективи.*
- **Олена Стретович** — директорка компанії Organic Milk керівниця провідних органічних підприємств України: *Органічна продукція як шлях до сталого виробництва: досвід компанії Organic Milk*
- **Роман Маковецький** — шеф-кухар відділу «Шеф сервіс»:  
*Технології = результат: інноваційні рішення та підходи підприємств.*

**17:30** — Тематична вечера “Вечір галузевих ідей: нетворкінг у затишному колі”

📍 Десерт вечора — торт «Херсон» від Анни Воскобойник.

📍 Місце проведення — один із ресторанів Києва.

◆ 17 жовтня 2025 року

**Industry visit** — екскурсії виробництвами, дегустації продукції та обмін досвідом з фахівцями галузі.

Передбачено відвідування трьох підприємств з наведених:

- Київський БКК — провідне кондитерське виробництво України.
- Крафтове виробництво «М'ясоріг» — унікальні копчення Smoked BBQ.
- Медоварня «Сікера» — відродження української традиції медоваріння.
- Beermaster Brewery — сучасна крафтова броварня з унікальними сортами пива.

---

### ***ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ОРГАНІЗАТОРІВ***



***Олександр  
ШЕВЧЕНКО***

*Ректор  
Національного  
університету  
харчових  
технологій*



***Наталія  
ГАВАТЮК***

*Заступник голови  
Київської обласної  
державної  
адміністрації*



***Василь  
ПАСІЧНИЙ***

*Завідувач  
кафедри  
технології  
м'яса і м'ясних  
продуктів НУХТ*



***Оксана  
ТОПЧІЙ***

*Гарант ОНП  
«Промислові та  
крафтові  
технології для  
No Re Ca в  
туризмі»*

**МОВА ФОРУМУ:**

**українська, англійська, німецька, польська**

**Посилання на конференцію для учасників у форматі on-line на платформі ZOOM:**  
<https://us02web.zoom.us/j/87348043750?pwd=SkJ1RWgvdFdmMG14aHR2bTdjZHdSUT09>  
Идентификатор конференції: 873 4804 3750 Код доступа: 560872

## ЗМІСТ

### Матеріалів форуму

		стор.
1	<i>Абкадиров Ф., Мукоїд Р., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Виробництво крафтового пива з використанням соковмісної сировини	9
2	<i>Chernyushok O.A., Poloz D.S., Garmash A.V., Pasichnyi V.M., NUFT, Kyiv, Ukraine.</i> Application of transglutaminase and combined functional blends for enhancing the quality and structural stability of meat snacks	11
3	<i>Гамов В., Луга О., ДТЕУ, м. Київ, Україна.</i> Локалізація виробництва спортивного харчування в Україні.	12
4	<i>Макієнко В., Удимович В., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Традиції й інновації: культурна роль крафтових напоїв та локальних виробництв в Україні	14
5	<i>Pasichnyi V., Shubina Ye., National University of Food Technologies (NUFT), Kyiv, Ukraine, P. Shubin University of Latvia, Riga (Latvia).</i> Prospects of using non-traditional raw materials in crafted meat products	16
6	<i>Грибков С., Околіта В., Олішевський В., Бабко Є., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Нові підходи до освітлення пива в умовах крафтового виробництва	17
7	<i>Паска М., Чирка В. ЛДУФК ім. І.Боберського, м. Львів, Україна</i> Комплексна оцінка органолептичних характеристик м'ясних напівфабрикатів із натуральними антиоксидантами	19
8	<i>Головка Т.М., Жеребкін М.В., ДБТУ, м. Харків, Україна</i> Переваги крафтового виробництва в м'ясній індустрії	21
9	<i>Родівіліна А., Батиченко С., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Організація гастроекскурсій у м. Києві як інноваційна форма популяризації автентичної культури	22
10	<i>Касабова К., Загорулько О., Загорулько А., ДБТУ, м. Харків, Україна.</i> Плодово-ягідні пасти як перспективні інгредієнти у виробництві збивних східних солодоців	23
11	<i>Strashynskiy I., Pasichnyi V., Derii D., Strashynska M. NUFT, Kyiv, Ukraine</i> Use of emulsion gels to replace animal fat in meat products.	24
12	<i>Дорохович В., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Застосування інуліну в здобному печиві дієтично-функціонального призначення	25
13	<i>Полоз Д.С., Чернюшок О.А., Гармаш А.В., Пасічний В.М, НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Використання трансглютамінази для структуроутворення у м'ясних джерках (високотемпературне сушіння)	26
14	<i>Бондар В., Батиченко С., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Сучасні тенденції впровадження універсального дизайну в готелях як шлях до безбар'єрності у сфері гостинності	28
15	<i>Пасічний В., Вільцова Н., Мельник Н., Ратушиний Р. НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Інноваційні м'ясні снієки з використанням функціональних добавок	30
16	<i>Зав'ялов В., Мисюра Т., Запорожець Ю., Попова Н., Чорний В., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Закономірності розділення фаз при безперервному віброекстрагуванні та перспективи його промислового використання	32
17	<i>Kotliar Ye., Iegorov V., Odesa National University of Technology (ONTU), Odesa, Ukraine</i> Craft technology for processing peach.	34
18	<i>Макієнко В., Мукоїд Р., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Інтеграція природних антиоксидантів у формули ізотоніків	37
19	<i>Дущак О., Греков Д., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Використання вторинних ресурсів сокового виробництва для одержання пектинових паст-наповнювачів	39
20	<i>Оципок І., ЛНУ ім. Івана Франка, м. Львів, Україна.</i> Цифрова трансформація виробничих процесів м'ясопереробних підприємств вимога часу	40

21	<i>Пасічний В., Шубіна Є., Данилевич І., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Перспективність використання ультразвукової обробки для м'ясних продуктів у крафтовому виробництві	42
22	<i>Рябко В., Топчій О., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> 3D-друк м'яса як інноваційний напрям розвитку харчових технологій	44
23	<i>Бабанова О.І., НУХТ, м. Київ, Україна; Шевченко А.О., Прасол С.В., Косточка О.Д., ДБТУ, м. Харків, Україна; Михайлов Б.В., ВСП ХФКХП ДБТУ, м. Харків, Україна</i> Технологія електроконтактного нагрівання: перспективи застосування у крафтових виробництвах та ресторанному бізнесі	46
24	<i>Poloz D.S., Chernyushok O.A., Garmash A.V., Pasichnyi V.M., NUFT, Kyiv, Ukraine.</i> Use of transglutaminase for structure formation in meat chips	49
25	<i>І. Мельник, А. Білоус, НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Гастрономічні фестивалі: підходи до класифікації	50
26	<i>Вітряк О., Савчук П., Савчук О., ДТЕУ, м. Київ, Україна.</i> Безпечність крафтової рибної продукції гарячого та холодного копчення	52
27	<i>Г. Живора, Є. Котляр, ОНТУ, м. Одеса, Україна.</i> Якісні характеристики насіння соняшнику сорту «ЕС Ароматік»	54
28	<i>Соловійов Н., Ушкаренко В., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Комбінування альбумінної основи з рослинною сировиною	55
29	<i>Тищенко В., СНАУ, м. Суми, Україна, Божко Н., СумДУ, м. Суми, Україна, Каленчук Н., СНАУ, м. Суми, Україна.</i> Обґрунтування та розробка варених ковбас з висівками гречаними	56
30	<i>Пасічний В., Шубіна Є., Михавко Т., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Натуральні кольороформуючі речовини у крафтових м'ясних продуктах	58
31	<i>Мацук Ю., Ізюмченко В., ДНУ ім. О. Гончара, м. Дніпро, Україна.</i> Удосконалення технології січених м'ясних напівфабрикатів збагачених харчовими волокнами	60
32	<i>Верхівкер Я.Г., Мирошніченко О.М., ОНТУ, м. Одеса, Україна</i> Інноваційні види полімерної тари для крафтового виробництва	62
33	<i>Маслійчук О., Сирко М., ЛНУ імені Івана Франка, м. Львів, Україна.</i> Інновації крафтового виробництва кондитерських виробів у закладах ресторанного господарства.	64
34	<i>Кунук О.М., Pasichnyi V.M., HAW, Hamburg, Germany; NUFT, Kyiv, Ukraine</i> Dynamics of acid value in <i>Hypericum perforatum</i> and <i>Matricaria recutita</i> macerates supplemented with tocopheryl and retinyl acetates during storage.	65
35	<i>Тунік О., Шевченко І., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Синергія білкових і полісахаридних компонентів у кріозахисті варених ковбас	66
36	<i>Чернюшок О.А., Клімов М., НУХТ, м. Київ, Україна</i> Використання вторинної молочної сировини в технології м'ясних напівфабрикатів	68
37	<i>Мартиновська О., Бабич І., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Технологічні аспекти переробки винограду сорту Олег Діамант для виготовлення тихих вин	69
38	<i>Юкало В.Г., Дацішин К.Є., Левін Д.С., ТНТУ ім. Івана Пулюя, Тернопіль, Україна</i> Виявлення лактоферину у фракціях після гель-фільтрації сироватки молока	70
39	<i>Юдіна Т., Серенко А., Ганджа К., ДТЕУ, м. Київ, Україна.</i> Виклики виноробної галузі України в умовах війни	71
40	<i>Святненко Р.С., Маринін А.І., Шубіна Є.А., Пасічний В.М., НУХТ, м. Київ, Україна</i> Вплив різних видів пакування на збереження фізико-хімічних властивостей м'яса курчат-бройлерів під час зберігання	73
41	<i>Коваленко К., Салеба Л., ХНТУ, м. Хмельницький, Україна.</i> Перспективи комбучі у сфері ресторанних технологій	74

42	<i>Самілик М.М., СНАУ, м.Суми, Україна. Особливості розвитку молочного сектору в умовах військового стану</i>	76
43	<i>Касабова К., Самохвалова О., Загорулько О., ДБТУ, м. Харків, Україна. Перспективи створення термостабільних фруктово-ягідних начинок на основі рослинних паст для промислових та крафтових виробництв.</i>	78
44	<i>Воронцов М., Галенко О., НУХТ, м. Київ, Україна Перспективи використання клітковини бамбука у технології пастеризованих емульгованих м'ясопродуктів</i>	79
45	<i>Літвинчук С., Сірик А., Євтушенко О., Маринін А., НУХТ, м. Київ, Україна. Крафтове виробництво продуктів бджільництва в Україні: сучасні тенденції та сталий розвиток</i>	80
46	<i>Юкало В.Г., Крупа О.М., Солопа М.Р., ТНТУ ім. Івана Пулюя, Тернопіль, Україна Характеристика загальної протеолітичної активності штамів лактококів підвиду LCC. LACTIS SSP. LACTIS</i>	81
47	<i>Poloz D.S., Chernyushok O.A., Garmash A.V., Pasichnyi V.M., NUFT, Kyiv, Ukraine. Use of transglutaminase for structure formation in meat jerky (high-temperature drying)</i>	82
48	<i>Стеценко Н., НУХТ, м. Київ, Україна. Особливості організації виробництва крафтових оздоровчих продуктів</i>	83
49	<i>Сологуб Ю., Харченко О., НУХТ, м. Київ, Україна. Туристична сфера Чернігівщини через призму ринку праці регіону</i>	84
50	<i>Галайчук С., Ворвихвост А., НУХТ, м. Київ, Україна. Використання цільнозернового борошна в технологіях кондитерських виробів</i>	86
51	<i>Strashynskiy I., Pasichnyi V., Bondarenko S., Radchenko O., NUFT, Kyiv, Ukraine. Using pre-cooked chicken skin in saltines Structure-forming compositions based on hydrocolloids, enzymatic preparations, and dietary fiber in the technology of meat and meat-containing products</i>	87
52	<i>Марусяк Т., ЧТЕІ КНТЕУ, м. Чернівці, Україна. Фуд-технології других страв : гастроінновації як вектор розвитку кулінарної науки</i>	88
53	<i>Кузнєцов С.І., Безпальченко В.М., Семенченко О.О., ХНТУ, м. Херсон, Україна. Пиловлівлювач для зернопереробних виробництв</i>	89
54	<i>Рогова А., (ХНУ), м. Хмельницький, І. Чоні (ПУЕТ), м. Полтава, Україна. Застосування локальної сировини у створенні конкурентоспроможних продуктів для HoReCa</i>	91
55	<i>Грабовська<sup>1</sup> О., Літвінов<sup>1</sup> А., Даниленко<sup>2</sup> С., ДТЕУ<sup>1</sup>, Інститут продовольчих ресурсів НААН<sup>2</sup>, м. Київ, Україна. Вплив ферментації на харчову цінність та функціональні властивості рослинних напоїв з бобових</i>	93
56	<i>Шевченко І., Тунік О., НУХТ, м. Київ, Україна. Покращення технологій швидкої ферментації ковбас з використанням швидкого дозрівання</i>	96
57	<i>Мацук Ю., Пантазі С., ДНУ ім. О. Гончара, м. Дніпро, Україна. Обґрунтування технології варених ковбасних виробів із функціональними інгредієнтами</i>	98
58	<i>Фіалковська Л., ВТЕІ ДТЕУ, м. Вінниця, Україна, Л. Крижак. Важливість стартових культур у виробництві сиров'ялених ковбас</i>	100
59	<i>Висоцький О., Кочубей-Литвиненко О., Роговий О., Литвиненко Д., НУХТ, м. Київ, Україна. Перспективи використання наночастинок SiO<sub>2</sub> та ZnO в технологіях харчових продуктів на основі сироватки молочної кислоти у виробничих умовах операторів ринку малої та середньої потужності</i>	102
60	<i>Чернюшок О.А., Полоз Д.С., Гармаш А.В., Пасічний В.М, НУХТ, м. Київ, Україна Використання трансглютамінази та комбінованих функціональних сумішей для покращення якості та структурних властивостей м'ясних снєків</i>	104
61	<i>Силка І., Ющенко Н., Матіяшук О., НУХТ, м. Київ, Україна. Порівняння сучасної концепції оздоровчого харчування веганського закладу ресторанного господарства та аюрведичної дієтології</i>	105

- 62 Тищенко В., СНАУ, м. Суми, Україна, Божко Н., СумДУ, м. Суми, Україна, Паращенко І., СНАУ, м. Суми, Україна. Обґрунтування доцільності використання порошку яблучних вичавок у технології м'ясних хлібів. 107
- 63 Масюкевич Д., Мукоїд Р., НУХТ, м. Київ, Україна. Стійкість пива: колоїдні та фізико-хімічні аспекти під час зберігання. 109
- 64 Шевченко І., Воронкіна В., НУХТ, м. Київ, Україна. Дотримання принципів концепції НАССР у крафтовому виробництві напівфабрикатів з м'яса птиці 111
- 65 Данилевич І., Пасічний В., Мусієнко І., Вільцова Н., НУХТ, Київ, Україна. Використанням смакових композицій у виробництві снєків та напівфабрикатів 113
- 66 Лисюк О., Кириленко Р., Бабич І., НУХТ, м. Київ, Україна. Стабілізація тихих вин з застосуванням сучасних допоміжних матеріалів 114
- 67 Мухаровець С., Пасічний В., НУХТ, Київ, Україна. Використання панірувальних сумішей і кляру для заморожених напівфабрикатів і темпура 115
- 68 Якобчук Р., Пономаренко В., Бондарчук Д., НУХТ, м. Київ, Україна. Адаптація використання сушильних апаратів з дисковим розпилювачем для крафтових виробництв 116
- 69 Стрига С., Камбулова Ю., НУХТ, м. Київ, Україна. Перспективи розроблення органічних харчових продуктів 118
- 70 Мацук Ю., Тютюнник С., Феценко В., ДНУ ім. О. Гончара, м. Дніпро, Україна. Перспективи використання сублимованих ягідних порошків у рецептурі сиркових виробів 119
- 71 Шидакова-Каменюка О., Болховітіна О., ДБТУ, м. Харків, Україна, О. Шкляєв, НУЧК, м. Чернігів, Україна. Використання регіональної сировини у виробництві крафтових кондитерських виробів як елемент стратегії сталого розвитку 121
- 72 Полоз Д.С., Чернюшок О.А., Гармаш А.В., Пасічний В.М., НУХТ, м. Київ, Україна. Використання трансглютамінази для структуроутворення у м'ясних чипсах 123
- 73 Луканін О., НААН України, м. Київ, Україна, Мельник Н., Інститут агроекології і природокористування НААН м. Київ, Україна. Використання дубової бочки та її альтернатив у виробництві плодкових дистилатів 125
-

## 1. ВИРОБНИЦТВО КРАФТОВОГО ПИВА З ВИКОРИСТАННЯМ СОКОВМІСНОЇ СИРОВИНИ

Февзі АБКАДИРОВ, аспірант, Роман МУКОЇД, к.т.н.

Національний університет харчових технологій (НУХТ), Київ, Україна

Пиво є найбільш поширеним і економічно значущим ферментованим алкогольним напоєм у світі, перевершуючи за обсягами виробництва вино та міцні напої [1, 2]. Зростання виробництва крафтового та експериментального пива протягом останніх десятиліть призвело до створення як традиційних, так і нових видів пива. Підвищений споживчий попит на різноманітні сорти, включаючи солодкі, стимулював розвиток нетрадиційних рецептів і технологій, що охоплюють різні підходи до ферментації, витримки, вмісту алкоголю та складу інгредієнтів, зокрема нові штами дріжджів, спеції, квіти та фрукти [3].

Індустрія крафтового пива демонструє значне зростання у світі завдяки високій якості, унікальності та здатності поєднувати нові смаки й інгредієнти. За даними Brewers Association, світовий ринок крафтового пива у 2023 році оцінювався у 119,923 мільярда доларів США, і, за прогнозами, зросте до 186,592 мільярда доларів США до 2030 року, що відповідає середньорічному темпу зростання (CAGR) 9,4 % у період з 2024 по 2030 роки [3]. Нині Північна Америка є лідером світового ринку, тоді як Європа демонструє найвищі темпи зростання [4]. Розширення ринку зумовлене попитом на персоналізовані враження, зокрема на низькоалкогольне пиво та інноваційні смаки [5], що стимулює використання місцевих і нетрадиційних інгредієнтів як ключової стратегії розвитку галузі [6].

Диверсифікація інгредієнтів у крафтовому пивоварінні не лише дозволяє створювати диференційовані продукти, а й сприяє використанню місцевої сировини, підвищуючи ринкову цінність. Використання автохтонних та традиційних компонентів у масових продуктах надає споживачам унікальний досвід, поєднуючи місцеві традиції з харчовими інноваціями. Прикладами цього є пиво, зварене з кіноа та амарантом, яке, як показали дослідження, суттєво змінює сенсорні та технологічні характеристики напою, додаючи нових смаків і текстур [7]. Використання екзотичних фруктів у ферментованих напоях також набуло популярності. Наприклад, розроблено пиво у стилі лагер з додаванням гранатового соку, що дало напою пурпурно-червоного кольору з приємним солодко-кислим смаком, ароматом і м'якою текстурою [8].

Систематичні, наукові дослідження фруктових сортів пива є надзвичайно обмеженими. Проте, зростання популярності нових фруктових сортів пива спричинило відповідне підвищення наукового інтересу, хоча спостерігається дисбаланс у напрямках досліджень — більшість робіт зосереджена на хімічних аспектах (зокрема, вміст поліфенолів і антиоксидантний потенціал), фізико-хімічних властивостях процесу виробництва, а також на сенсорних оцінках кінцевого продукту.

Дослідження мікробних спільнот, що відповідають за коферментацію фруктів, доданих під час виробництва традиційних фруктових пив, а також за реферментацію та дозрівання у пляшках, які надають цим пивам характерного кислого смаку, практично відсутні. Втім, можна припустити, що мікроорганізми, притаманні ламбічним сортам пива (особливо дріжджі *Saccharomyces* та *Brettanomyces*, характерні для фруктових пив на основі ламбіку), а також мікрофлора, присутня на шкірці фруктів, залежно від технології виробництва та конкурентоспроможності, визначають напрямок процесу коферментації.

Наскільки авторам відомо, лише одна наукова група проводила детальне дослідження бельгійських кислих фруктових пив. У цій роботі досліджувалася активність глікозидгідролаз, зокрема  $\beta$ -глюкозидазопозитивного штаму *Brettanomyces bruxellensis*, щодо глікокон'югатів пива Kriek, і результати порівнювалися зі штамми *S. cerevisiae*, які не мали  $\beta$ -глюкозидазної активності і не могли розщеплювати такі глікозиди. Було встановлено, що під час реферментації цілих вишень або вишневого соку із використанням *B. bruxellensis* вивільняються ароматичні сполуки, такі як ліналоол і евгенол. Це доводить важливість етапу

повторного бродіння у виробництві фруктових ламбічних пив, що підсилює їхній характерний смак і аромат.

Наразі, за відомостями авторів, лише одна наукова група провела детальне дослідження бельгійських кислих фруктових пив. Вона вивчала активність глікозидгідролаз, зокрема  $\beta$ -глюкозидазопозитивного штаму *Brettanomyces bruxellensis*, щодо глікокон'югатів пива Kriek, порівнюючи результати з штамами *S. cerevisiae*, що не мають  $\beta$ -глюкозидазної активності. Було встановлено, що під час реферментації цілих вишень або вишневого соку із застосуванням *B. bruxellensis* вивільняються ароматичні сполуки, такі як ліналоол і евгенол. Це підкреслює важливість повторного бродіння для формування характерного смаку і аромату фруктових ламбічних пив.

Щодо інноваційних фруктових елів (IGA — Italian Grape Ales), то вивчався вплив різних штамів *S. cerevisiae*, отриманих із різних середовищ (вишні, виноградне сусло, закваски), на хімічні та фізико-хімічні характеристики таких пив. Було показано підвищення інтенсивності ферментації та посилене утворення летких органічних сполук. Також досліджувалися фенольні профілі залежно від використаного сорту винограду. Крім того, у дослідженнях описано виробництво фруктових пив із використанням різних видів фруктів, відмінних від традиційних бельгійських кислих сортів або виноградних елів IGA — зокрема, мушмули японської (*Eriobotrya japonica*), ірги канадської (*Amelanchier alnifolia*), саурсопу (*Annona muricata*), дерену (*Cornus mas*), а також хурми (*Diospyros kaki*), яка вже використовується у комерційно доступних сортах пива. Окрему увагу приділено застосуванню нетрадиційних дріжджів, зокрема *Hanseniaspora uvarum*, що відкриває нові можливості для розширення асортименту фруктових пив.

L. Gomes de Oliveira визначив фруктове пиво як пиво, ароматизоване фруктами, а не алкогольний напій, виготовлений із самих фруктів [9]. Таке визначення відокремлює алкогольні напої, виготовлені з віджатих фруктів (наприклад, вино з винограду або сидр із яблук), які не мають зернової основи, від зернового пива з додаванням фруктів, а також від сумішей пива з іншими напоями, такими як лимонний сік або лимонад. У випадку вин і сидрів вуглеводи, присутні у фруктових соках (суслі), є джерелом енергії для мікроорганізмів, які беруть участь у процесі ферментації, у результаті чого утворюється напій із дуже низьким вмістом залишкових вуглеводів [10]. На відміну від цього, виробництво фруктового пива ґрунтується на ферментації сусла, отриманого із зернових культур, з подальшим додаванням фруктів або фруктових соків під час технологічного процесу.

Хоча певні дослідження у цій галузі вже проводилися, потрібні подальші, більш інтенсивні зусилля, щоб глибше зрозуміти мікробіологічну динаміку та метаболічні процеси (вторинного) бродіння, які відбуваються під час виробництва фруктових сортів пива. Нова запропонована та розширена система класифікації фруктових пив дасть змогу у майбутньому чітко розмежовувати пива, що включають етап коферментації пива з фруктами, і ті, що його не мають. Крім того, така класифікація надасть більше визнання невеликим пивоварням, які й надалі використовують традиційні методи бродіння, дозрівання та рецептури для виробництва високоякісних, унікальних і затребуваних фруктових сортів пива.

#### Література.

1. Colen L., Swinnen J. Economic growth, globalisation and beer consumption / L. Colen, J. Swinnen // *J. Agric. Econ.* – 2015. – Vol. 67. – P. 186–207.
2. Collings P., Saxon I., Biagini F. Beer's Global Economic Footprint / P. Collings, I. Saxon, F. Biagini. – Oxford : Oxford Economics, 2022.
3. Villacreces S., Blanco C.A., Caballero I. Developments and characteristics of craft beer production processes / S. Villacreces, C.A. Blanco, I. Caballero // *Food Biosci.* – 2022. – Vol. 45.
4. Toro-Gonzales D. The Craft Brewing Industry in Latin America / D. Toro-Gonzales // *Choises Magazine.* – 2023.
5. Dziędziński M., Stachowiak B., Kobus-Cisowska J., Kozłowski R., Stuper-Szablewska K., Szambelan K., Górna B. Supplementation of beer with *Pinus sylvestris* L. shoots extracts and its effect on fermentation, phenolic content, antioxidant activity and sensory profiles / M. Dziędziński,

B. Stachowiak, J. Kobus-Cisowska, R. Kozłowski, K. Stuper-Szablewska, K. Szambelan, B. Górna // *Electron. J. Biotechnol.* – 2023. – Vol. 63. – P. 10–17.

6. De Pascale A., Lanfranchi M., Zanchini R., Giannetto C., D'Amico M., Di Vita G. Craft beer preferences among digitarians in Italy / A. De Pascale, M. Lanfranchi, R. Zanchini, C. Giannetto, M. D'Amico, G. Di Vita // *Int. J. Wine Bus. Res.* – 2024. – Vol. 36. – P. 207–229.

7. Nieto-Villegas R., Bernabéu R., Rabadán A. Effects on beer attribute preferences of consumers' attitudes towards sustainability: the case of craft beer and beer packaging / R. Nieto-Villegas, R. Bernabéu, A. Rabadán // *J. Agric. Food Res.* – 2024. – Vol. 15.

8. Castañeda R., Andrade-Cuvi M.J., Argüello Y., Vernaza M.G. Effect of the addition of malted and unmalted quinoa (*Chenopodium quinoa wild*) in Ale type beer with barley (*Hordeum vulgare*) malt / R. Castañeda, M.J. Andrade-Cuvi, Y. Argüello, M.G. Vernaza // *Enfoque UTE.* – 2018. – Vol. 9. – P. 15–26.

9. Gomes de Oliveira L., Almeida da Costa W., de Oliveira F., dos Santos Lima M., de Souza E., Rodrigues de Albuquerque T., Wagner R., Colombo Pimentel T., Magnani M. Ginger beers fermented with fruits: chemical and sensory characterization and effects on target colonic microbial groups of vegan adults / L. Gomes de Oliveira, W. Almeida da Costa, F. de Oliveira, M. dos Santos Lima, E. de Souza, T. Rodrigues de Albuquerque, R. Wagner, T. Colombo Pimentel, M. Magnani // *Food Biosci.* – 2025. – Vol. 63.

10. Croonenberghs A.P., Bongaerts D., Bouchez A., De Roos J., De Vuyst L. Fruit beers, beers with or without a co-fermentation step with fruits / A.P. Croonenberghs, D. Bongaerts, A. Bouchez, J. De Roos, L. De Vuyst // *Curr. Opin. Biotechnol.* – 2024. – Vol. 86. – P. 103081.

11. Paucar-Menacho L.M., Salvador-Reyes R., Simpalo-Lopez W.D., Lavado-Cruz A., Verona-Ruiz A., Campos-Rodriguez J., Acosta-Coral K., Castillo-Martinez W.E., López-Rodriguez W., Quezada-Berrú S. Optimization of Ale-Type Craft Beer Through the Addition of Cañihua Malt (*Chenopodium pallidicaule*) and Aguaymanto Juice (*Physalis peruviana*) Using a D-Optimal Experimental Design / L.M. Paucar-Menacho, R. Salvador-Reyes, W.D. Simpalo-Lopez, A. Lavado-Cruz, A. Verona-Ruiz, J. Campos-Rodriguez, K. Acosta-Coral, W.E. Castillo-Martinez, W. López-Rodriguez, S. Quezada-Berrú // *Beverages.* – 2024. – Vol. 11, Iss. 1. – P. 4–4.

### УДК 636.4.3

## 2. APPLICATION OF TRANSGLUTAMINASE AND COMBINED FUNCTIONAL BLENDS FOR ENHANCING THE QUALITY AND STRUCTURAL STABILITY OF MEAT SNACKS

**Cherniushok O. A.**, PhD (Tech), **Poloz D. S.**, **Garmash A. V.**, 4rd year student, **Pasichnyi V.M.**, DSc (Tech),

*National University of Food Technologies (NUFT), Kyiv, Ukraine*

**Introduction.** Meat snacks have gained popularity as convenient, protein-rich products with high consumer demand in both Western and Asian markets. However, challenges such as moisture migration, textural instability, and lipid oxidation limit their shelf life and quality. Recent innovations in food biotechnology highlight the role of enzymatic cross-linking and functional blends in overcoming these limitations.

Relevance of the study. Transglutaminase (TGase) has been increasingly applied in meat processing due to its ability to catalyze  $\epsilon$ -( $\gamma$ -glutamyl) lysine cross-links, thereby enhancing protein networks. Recent studies (2022–2023) demonstrate that TGase application in dried and restructured meat snacks significantly improves texture uniformity and chewiness, while reducing friability. Functional blends containing dietary fibers, natural antioxidants (rosemary extract, green tea polyphenols), and hydrocolloids (pectin, xanthan gum) provide additional benefits such as oxidative stability, moisture retention, and calorie reduction.

**Materials and methods.** Meat snack prototypes were formulated using lean pork and chicken breast. Treatments included: (1) control (no additives), (2) TGase only (0.3%), (3) functional blend only, and (4) TGase + functional blend. Parameters studied: water activity (aw), texture profile

analysis (TPA), lipid oxidation (TBARS values), color stability (CIE Lab\*), and microbiological safety over 30 days of storage at 4 °C. Consumer acceptance testing was conducted with 60 untrained panelists.

**Results and discussion.** TGase treatment improved cohesiveness and elasticity, while functional blends significantly reduced lipid oxidation by 28% and improved moisture retention. The combined treatment demonstrated the most pronounced effects:

- reduced cooking losses by 15–17%,
- lowered water activity below 0.85, enhancing microbiological safety,
- improved oxidative stability with 35% lower TBARS values than the control,
- extended sensory acceptability up to 30 days.

**Conclusion.** The integration of transglutaminase with advanced functional blends provides a novel and effective approach to meat snack production. This strategy enhances textural properties, increases oxidative stability, extends shelf life, and improves consumer acceptance. Furthermore, the inclusion of dietary fibers and natural antioxidants aligns with the global trend towards healthier, clean-label meat products.

#### References

1. Huang, Y., Xu, X., Zhou, G. (2021). Effect of transglutaminase on quality characteristics of restructured meat snacks. *Food Control*, 123, 107759.
2. Lee, H. J., Yoon, J. W., Kim, M. (2022). Synergistic effects of microbial transglutaminase and dietary fibers on the physicochemical properties of jerky-type snacks. *Meat Science*, 188, 108792.
3. Wen, J., Li, Y., Zhu, S. (2023). Application of natural antioxidants in meat products: A review of recent advances. *Trends in Food Science & Technology*, 134, 120–132.

УДК 642.5.09:796.071.2(477)

### 3. ЛОКАЛІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА СПОРТИВНОГО ХАРЧУВАННЯ В УКРАЇНІ

В'ячеслав ГАМОВ, Олег ЛИГА

*Державний торговельно-економічний університет  
(ДТЕУ), м. Київ, Україна*

Сьогодні спортивне харчування посідає важливе місце у структурі харчування людей, які ведуть активний спосіб життя. Воно набуло широкого поширення на ринках США, країн Західної Європи та інших розвинених держав, де використання спеціалізованих харчових продуктів стало невід'ємною частиною підготовки як професійних спортсменів, так і аматорів.

Спортивне харчування є спеціалізованою категорією продовольчих товарів, чия формула розроблена на основі наукових знань із дієтології та фізіології і призначена головним чином для спортсменів та осіб із активним способом життя.

Зазвичай спортивне харчування являє собою ретельно підібрані за складом концентровані суміші білків, вуглеводів, жирів, вітамінів та мінералів, спеціально оброблені для оптимального засвоєння організмом. На відміну від звичайної їжі, спортивні добавки засвоюються значно швидше, мають високу енергетичну цінність і сприяють підвищенню сили та витривалості, покращенню спортивних результатів, нормалізації обміну речовин і зміцненню здоров'я. Водночас спортивне харчування розглядається як доповнення до основного раціону, а не як його заміна, і за правильного використання є безпечним та не має нічого спільного з допінговими засобами [1].

Світовий ринок спортивного харчування формується під впливом діяльності великих міжнародних виробників, продукція яких визначає стандарти якості та задає основні тенденції галузі. Серед провідних брендів — Optimum Nutrition, BSN, Universal Nutrition, Scitec Nutrition, NOW Foods, Ultimate Nutrition, Olimp Labs, MyProtein, Amix, IronMaxx. Ці

компанії мають багаторічну історію розвитку, потужні виробничі потужності, сертифіковану сировинну базу та впроваджують сучасні стандарти контролю якості (GMP, HACCP, ISO). Найвідомішими продуктами є, зокрема, 100% Whey Gold Standard від Optimum Nutrition, Syntha-6 від BSN, Animal PAK від Universal Nutrition, Impact Whey Protein від MyProtein [2]. Більшість цих брендів базуються у США та країнах ЄС, активно інвестують у наукові розробки та експортують продукцію у десятки країн світу. Їхня присутність на українському ринку тривалий час забезпечувалася переважно за рахунок імпорту, що зумовило значну залежність внутрішнього споживача від зовнішніх постачальників.

В Україні ж спортивне харчування «прийшло» порівняно недавно, тому протягом тривалого часу український ринок спортивного харчування залежав переважно від імпортової продукції, однак повномасштабна війна суттєво змінила економічні та логістичні умови. Ускладнення транспортних шляхів, валютні коливання, блокування портів та зростання митних витрат призвели до підвищення цін та нестабільності поставок. Крім того, в умовах воєнної економіки актуалізувалася потреба підтримки національного виробника та збереження доданої вартості всередині країни. Саме тому локалізація виробництва спортивного харчування — тобто створення або перенесення виробничих потужностей на територію України з використанням місцевих ресурсів і технологій — є стратегічно важливим напрямом [4]. Це не лише дозволить зменшити імпортозалежність і забезпечити стабільні ціни для споживачів, а й сприятиме розвитку малого та середнього бізнесу, створенню робочих місць і формуванню власної конкурентної галузі.

Попри певні стереотипи, українські виробники спортивного харчування поступово розвиваються, хоча й перебувають на початковому етапі становлення. На ринку сформувалися різні підходи до організації виробництва, які відрізняються рівнем локалізації, технологічної самостійності та залучення імпортних компонентів [5]. Така різноманітність свідчить про поступове формування власного сектору спортивного харчування в Україні, який охоплює як білкові продукти, так і протеїнові батончики та вітамінно-мінеральні комплекси. Для наочності розглянемо кілька прикладів українських виробників, яких подано у таблиці 1.

**Таблиця 1. Українські виробники спортивного харчування та особливості їх виробничих моделей**

Бренд / виробник	Модель виробництва	Країна фактичного виготовлення	Особливості / приклад продукції
Progress Nutrition	Український бренд, виробництво на закордонних потужностях	Польща	Продукція виготовляється на заводах BioTechUSA; українська реєстрація бренду
Sporter	Змішана модель (частково за кордоном, частково в Україні)	Польща / Україна	Частина продукції — на заводах Grec Nutrition, решта локально
Powerful Progress	Виробництво в Україні з імпортних компонентів	Україна	Імпорт білкової сировини, локальне фасування
Power Pro, Willmax	Виробництво в Україні з імпортних компонентів	Україна	Протеїнові порошки та батончики
Stark Pharm, Vansiton	Частковий або повний цикл в Україні	Україна	Вітаміни, БАДи, окремі види спортивного харчування
Гадяцький молокозавод	Повний цикл (локальна сировина)	Україна (Полтавська обл.)	Протеїн із вмістом білка 65%
FIZI, Monsters	Виробництво в Україні	Україна	Протеїнові батончики зі здоровим складом

Наведені приклади демонструють, що в Україні вже сформувався певний сегмент виробників спортивного харчування, однак споживчі уподобання й надалі тяжіють до імпорتنих брендів, насамперед американських та європейських. Це пов'язано з усталеними уявленнями про його вищу якість, кращий склад та авторитетність західних брендів у спортивному середовищі. Проте ці твердження не завжди відповідають дійсності. Технології виробництва спортивного харчування є уніфікованими у світі, а українські виробники часто використовують меншу кількість консервантів, емульгаторів та цукру, роблячи свої суміші навіть безпечнішими. Більшість білкової сировини — як для українських, так і для американських чи європейських виробників — походить з одних і тих самих джерел, зокрема з країн ЄС та Китаю, які є головними світовими постачальниками амінокислот та харчових добавок [6]. Таким чином, український протеїн за своїм складом часто не відрізняється від європейського, а в окремих випадках може бути навіть якіснішим.

Відмінності у сприйнятті значною мірою формуються завдяки потужним маркетинговим кампаніям західних брендів, які закладають значні витрати на рекламу у кінцеву вартість продукції. Саме тому ціна імпортного спортивного харчування часто вища не через унікальні властивості, а через розкрученість бренду. При цьому українські спортсмени, зокрема чемпіони світу та Європи, активно використовують вітчизняні продукти у тренувальному процесі та міжзмагальних періодах. Це свідчить про те, що українське спортивне харчування може бути не лише гідною альтернативою імпорту, а й у багатьох випадках — більш раціональним вибором.

**Висновки.** Локалізація виробництва спортивного харчування в Україні є стратегічно важливим напрямом, що дає змогу знизити імпортозалежність, стабілізувати ціни та розвивати внутрішній ринок. Вітчизняні компанії вже впроваджують різні виробничі моделі — від фасування імпорتنих компонентів до повного циклу виготовлення — що формує основу національного сектору цієї галузі. За складом і технологіями українська продукція відповідає міжнародним стандартам, а в окремих випадках має переваги у безпечності та вартості. Подальший розвиток локального виробництва здатен зміцнити економіку, створити нові робочі місця та підвищити конкурентоспроможність українських брендів як на внутрішньому, так і на зовнішніх ринках.

#### **Література.**

1. Горюк П. І., Гакман А. В. Основи спортивного харчування: навчально-методичний посібник. Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2018. URL: [https://archer.chnu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/882/Основи%20спортивного%20харчування%20\(навч-метод.%20пос.\).pdf](https://archer.chnu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/882/Основи%20спортивного%20харчування%20(навч-метод.%20пос.).pdf) (дата звернення: 09.10.2025).
2. ТОП 10 найкращих виробників спортивного харчування від OkHealth. OkHealth. URL: <https://okhealth.ua/blog/rejting-virobniki-sportivnogo-harchuvannya> (дата звернення: 09.10.2025).
3. Що таке локалізація та як вона працює в публічних закупівлях. Інформаційний ресурс - Інфобокс Прозорро. URL: <https://infobox.prozorro.org/articles/lokalizaciya> (дата звернення: 09.10.2025).
4. Чи виробляють спорт харчування в Україні? Що варто знати?. MUSCLE.UA - інтернет-магазин спортивного харчування (Muscle Store) | Ціна | Україна. URL: <https://muscle.ua/blog/chy-vyrobliaut-sport-kharchuvannya-v-ukraini-shcho-varto-znaty/?srsltid=AfmBOor9dkDfC3I5MjuRFHPwifL87-h-M787a-gmNTLVL4nkLzID6qLp> (дата звернення: 09.10.2025).
5. Українське спортивне харчування - українське?. АВ PRO. URL: <https://abpro.ua/ukrayinske-sportivne-harchuvannja-ukrayinske> (дата звернення: 09.10.2025).

УДК 664; 663.3; 663.5

#### **4. ТРАДИЦІЇ Й ІННОВАЦІЇ: КУЛЬТУРНА РОЛЬ КРАФТОВИХ НАПОЇВ ТА ЛОКАЛЬНИХ ВИРОБНИЦТВ В УКРАЇНІ**

**Вікторія МАКІЄНКО, Віктор УДИМОВИЧ**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

**Вступ.** У сучасних економічних умовах особливої ваги набуває питання розвитку локального виробництва та крафтової продукції. В Україні, де поєднуються багатотисячолітні традиції та прагнення до інновацій, цей сегмент демонструє швидке зростання. Особливо динамічно розвивається ринок крафтових алкогольних напоїв — пива, сидру, настоянок,

мікродистилятив і навіть вина. Ці продукти відображають не лише економічні процеси, а й культурну спадщину, адже нерідко базуються на історичних рецептах, що збереглися у певних регіонах.

Одночасно із зростанням кількості виробників формується нова модель споживання — орієнтована на якість, автентичність і помірність. Такий підхід тісно пов'язаний із глобальними концепціями сталого розвитку, зокрема ідеєю *local production for local consumption*, що передбачає використання місцевої сировини та популяризацію регіональної ідентичності.

**Актуальність теми.** Попит на локальну продукцію зростає у світі з кількох причин: підвищення культури споживання, прагнення до екологічності, а також бажання відкрити автентичні смаки та підтримати місцевих виробників. В Україні ці процеси мають особливе значення. По-перше, локальне виробництво сприяє розвитку малого підприємництва та створенню робочих місць у громадах. По-друге, воно стає інструментом культурної дипломатії: крафтовий алкоголь та гастрономічні продукти перетворюються на символи національної ідентичності.

Автентичність бренду — ще один ключовий чинник успіху крафтових виробників. На відміну від масових корпорацій, малі підприємства можуть робити акцент на історіях походження, локальних рецептах, ручній роботі та прозорості виробничих процесів. Це відповідає сучасним трендам ринку, де споживачі прагнуть не лише купувати товар, а й долучатися до філософії.

Також варто врахувати концепцію «шостої індустріалізації», яка передбачає залучення виробників сировини не лише до її вирощування, а й до переробки, дистрибуції та маркетингу. Цю модель ми можемо запозичити з Японії, оскільки у випадку України вона має значний потенціал: наприклад, фермери можуть не тільки вирощувати зерно чи виноград, але й самостійно виготовляти пиво, сидр чи вино та реалізовувати його через локальні канали збуту, включно з гастрономічним туризмом.

**Результати та обговорення.** *Фактори зростання локального ринку.* Успіх українських крафтових виробників зумовлений кількома ключовими чинниками. По-перше, зростає попит на локальну продукцію, що пояснюється пошуком споживачами нових смаків та інтересом до регіональних традицій. По-друге, культура споживання алкоголю змінюється: від орієнтації на масовий дешевий продукт суспільство поступово переходить до усвідомленого вибору та готовності платити за якість. По-третє, значну роль відіграють гастрономічні фестивалі та туристичні маршрути, які стають платформами для популяризації локальних брендів.

*Інновації у промисловості та крафті.* Виробники активно впроваджують технологічні рішення, включаючи автоматизовані системи контролю якості, мікродистиляційні апарати, новітні ферментаційні технології. Маркетинговий аспект також зазнав змін: цифрові платформи, соціальні мережі та маркетплейси стають основними каналами комунікації з аудиторією. Водночас все більшої ваги набуває екологічний підхід: використання органічної сировини, переробка відходів, застосування відновлюваної енергії.

*Виклики для галузі.* Попри успіхи, сектор стикається з низкою проблем. Серед економічних ризиків варто назвати високу собівартість, інфляцію та обмежений доступ до кредитних ресурсів. Регуляторна база також створює труднощі: складні ліцензійні умови й податкові бар'єри для малих виробників значно ускладнюють розвиток. Конкуренція з масовими міжнародними брендами й імпортною продукцією залишається високою. Додатково на ситуацію впливають воєнні чинники — перебої в логістиці, падіння інвестицій, обмеження експорту.

*Соціальний та культурний вимір.* Крафтове виробництво в Україні виконує важливу місію збереження культурної спадщини. Рецепти традиційних напоїв — медовухи, настоянок, локальних вин — відновлюються та осучаснюються. Це сприяє відродженню гастрономічної культури регіонів та створенню нових форм національного бренду. Одночасно розвивається брендова автентичність: невеликі виробники підкреслюють свою унікальність через дизайн, історії походження та емоційний зв'язок зі споживачами.

*Перспективи розвитку.* Попри численні виклики, ринок має значні можливості. Його

майбутнє пов'язане з державною підтримкою малого бізнесу, створенням сприятливих умов для ліцензування та доступу до грантів. Перспективним є просування бренду “*Ukrainian craft alcohol*” на зовнішніх ринках — у Європі, США та Азії. Важливу роль може відігравати інтеграція у сферу туризму: формування гастрономічних маршрутів, створення фестивалів і брендovаних подій. Нарешті, співпраця з університетами й науковими центрами сприятиме впровадженню інновацій, що підвищить якість продукції та її конкурентоспроможність.

**Висновки.** Розвиток локальних виробників та крафтового ринку алкогольних напоїв України — це не лише економічне явище, а й важливий культурний та соціальний процес. Цей сегмент виступає драйвером малого підприємництва, інструментом збереження традицій та платформою для інновацій.

Поєднання глобальних трендів — сталого розвитку, локалізації, екологічності — з українською автентикою створює потужний потенціал для формування нового національного бренду. Локальне виробництво сприяє самодостатності регіонів, розвитку гастрономічного туризму й зміцненню міжнародного іміджу України.

Таким чином, інновації та виклики у сфері промисловості й крафтового виробництва визначають траєкторію розвитку української економіки, водночас підкреслюючи унікальність її культурної спадщини.

### Література

1. Агеєва, І. М., Мандро, О. Ю. (2010). Перспективні напрями стратегічного планування на підприємствах виноробної галузі України. *Економіка харчової промисловості*, (2).
2. Серенко, А., Юдіна, Т. (2025). Дослідження ринку крафтових алкогольних напоїв України (2022–2025 рр.). *Товарознавство. Технології. Інжиніринг*, 3(55), 41–56.
3. Ткаченко, О. Б., Агеєва, І. М., Беркгаут, В. М. (2016). Інноваційні складові стратегічного розвитку виноробних підприємств України. *Економіка харчової промисловості*, 8(1).
4. Yonekura, H. (2021). The Sixth Sector Industrialization of Agriculture and the Relay Shipping of Vegetables in Japan: Implications for the Agricultural and Rural Development of Middle Income Countries. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 8(7). 350-368.
5. Аналіз ринку алкогольних напоїв та сиропів для коктейлів в Україні. 2024 рік (2024). <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-alkogolnyh-napitkov-v-ukraine-2024-god>;
6. [Petra Riefler](#) (2020) Local versus global food consumption: the role of brand authenticity. *Journal of Consumer Marketing*, 37 (3), 317-327 <https://doi.org/10.1108/JCM-02-2019-3086>
7. X-mining. What is Local Production for Local Consumption? Its Benefits and Relation to SDGs. URL: <https://crossmining.smm-g.com/column/local-production-local-consumption/>

UDC 637.05

## 5. PROSPECTS OF USING NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS IN CRAFTED MEAT PRODUCTS

Vasyl PASICHNYI<sup>1</sup>, Yevheniia SHUBINA<sup>1</sup>, Pavlo SHUBIN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National University of Food Technologies (NUFT), Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>University of Latvia, Riga (Latvia)

Modern craft meat production is rapidly evolving and requires the implementation of innovative approaches in recipe development and processing technologies. The traditional use of pork, beef, and chicken in a limited range of recipes does not always allow for achieving the desired balance of nutritional value, organoleptic properties, and product safety. In this context, particular attention is given to the use of non-traditional raw materials, including less commonly used types of meat, edible by-products, and plant-based ingredients. Such components enable the expansion of the range of craft products, enhancement of their functional value and stability, formation of more complex matrices for product structure, and, simultaneously, creation of less favorable conditions for the growth of undesirable microflora without relying on additional chemical preservatives.

Non-traditional meat raw materials may include meat from less common animals—such as

turkey, rabbit, and game—as well as by-products of high nutritional value, including liver, heart, and lungs, which are rarely used in large-scale industrial production. The incorporation of these components increases the protein content, enriches products with vitamins and minerals, and allows for the development of new sensory and textural characteristics. In addition to meat-based ingredients, plant-derived components—such as vegetable purees, dried berries, fibers, and protein concentrates—are also effective in improving the overall quality of products.

From a technological standpoint, the introduction of non-traditional raw materials influences the structural and functional properties of meat products, particularly the capacity of protein and fat components to retain water, emulsify lipids, and form a porous structure. Increasing the protein proportion and incorporating plant fibers contributes to the formation of more complex food matrices in which water and other components are more uniformly distributed. This not only enhances organoleptic properties but also establishes physicochemical conditions that inhibit the growth of undesirable microorganisms. The application of these principles enables functional safety of products without the need for excessive use of preservatives or sophisticated technological interventions.

Recent studies confirm that the combined use of non-traditional meat and plant-based raw materials can produce a synergistic effect: nutritional value is enhanced, texture and juiciness are improved, and technological stability is increased. Properly balanced proportions of protein, fat, and moisture-retaining components in the formulation form a microstructure that naturally limits microbial proliferation, providing an additional level of safety and stability during thermal processing and storage.

**Conclusion.** The utilization of non-traditional meat and plant-based raw materials in craft meat products represents a promising avenue for the development of the industry. The practical application of these approaches opens new opportunities for innovation in craft meat production, increases product competitiveness, and meets contemporary consumer demands for naturalness, functionality, and safety.

#### **References.**

1. Paichnyi V. M., Marynin A. I., Shubina Y. A. Chapter 10 Study of functional and technological parameters of semi-finished products in a dough shell of combined composition. Responsible production and consumption: realization in new generations of food products. 2024. P. 242–265. URL: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-445-0-10>

2. Studying the influence of berry extracts on the quality and safety indicators of half-smoked sausages / V. Pasichnyi et al. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2022. Vol. 1, no. 11(115). P. 33–40. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.252369>

3. Тищенко, В. І. Розробка рецептури полікомпонентних м'ясних хлібів на основі фаршу прісноводної риби / В. І. Тищенко, Н. В. Божко, В. М. Пасічний // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2017. – Т. 23, № 2. – С. 172–178.

4. Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Shubina, Y., Kyselov, O., Marynin, A., & Strashynskiy, I. (2021). The quality characteristics of sausage prepared from different ratios of fish and duck meat. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 15, 26–32. <https://doi.org/10.5219/1482>

**УДК 663.44**

## **6. НОВІ ПІДХОДИ ДО ОСВІТЛЕННЯ ПИВА В УМОВАХ КРАФТОВОГО ВИРОБНИЦТВА**

**Сергій ГРИБКОВ, Віталій ОКОЛІТА, Валентин ОЛШЕВСЬКИЙ, Євген БАБКО**  
*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

### **Вступ**

Крафтове пиво вирізняється широкою палітрою стилів і смакових характеристик. У той час, як великі пивоварні компанії в розвинених країнах фіксують стійке зниження попиту на традиційне пиво, зростає інтерес до продукції малих, іноді зовсім невеликих, але креативних

крафтових виробництв.

Не зважаючи на низку позитивних характеристик, крафтове пиво має ряд недоліків, які здебільшого пов'язані з порушенням технологічного режиму, нестабільністю сировини чи недостатнім контролем на окремих етапах виробництва.

Сучасна крафтова технологія пива не можлива без модернізованого обладнання. Для виробництва різної продуктивності необхідними є ферментери, варильні котли, фільтраційні системи та системи управління. Одним із важливих етапів отримання прозорого і чистого пива є фільтраційна система, яка забезпечує очищення пива від залишків дріжджів, білків та інших колоїдних частинок.

Серед розповсюджених методів освітлення пива є сепарація, що характеризується відсутністю адсорбційної дії, не змінює його хімічний склад, забезпечує нормативний ступінь його освітлення та біологічну стійкість, дає змогу швидко змінювати фільтрацію одного сорту на інший і є одним із найдешевших методів.

#### **Актуальність теми.**

Незважаючи на технологічний прогрес та високий технічний рівень сучасного обладнання, залишаються недоліки та складнощі отримання якісного пива при умові збереження його органолептичних та смакових властивостей. Якість і стабільність пива значною мірою визначаються рівнем його захищеності від окисних процесів. Традиційні відкриті або напів герметичні сепаратори не здатні забезпечити стабільного бар'єру проти аерації. Їхня робота супроводжується ризиком потрапляння в продукт повітря, особливо при змінах тиску чи витрати.

Навіть незначне надходження кисню на етапах холодного блоку, зокрема під час освітлення пива від дріжджів, призводить до формування сторонніх присмаків, зниження стійкості піни та скорочення терміну зберігання. Тому сучасні пивоварні виробництва, як промислові так і крафтові, приділяють особливу увагу технологічним та інженерним рішенням, що мінімізують приріст розчиненого кисню (РК) під час освітлення.

До найпопулярніших проблем належать: окислення пива, інфекційне зараження, нестабільність якості між партіями, переброджування у пляшці, дисбаланс у смаковому профілі.

Окисне старіння є головним чинником втрати смакової свіжості пива. Приріст РК навіть на величину 10–20 ppb під час сепарації негативно впливає на аромат, колір і піностійкість. Тому актуальним є мінімізувати приріст РК під час освітлення пива.

#### **Мета дослідження.**

Узагальнити та обґрунтувати інженерні рішення, що забезпечують мінімальний приріст РК при освітленні пива в герметичних тарілчастих сепараторах.

#### **Результати та обговорення.**

В процесі проведених досліджень оцінено технологічні та конструктивні фактори, що впливають на приріст РК. При цьому запропоновано інженерні шляхи вдосконалення тарілчастих сепараторів для мінімізації аерації пива при його освітленні (рис.1), а саме:

- забезпечення герметичної подачі та відведення продукту: закрита подача знизу та осьовий вихід без контакту з повітрям;
- підтримання інертного ( $CO_2/N_2$ ) надлишкового тиску у всьому контурі в межах 0,3–0,7 бар;
- здійснення попереднього наповнення та продування (заповнення) чаші й трубопроводів деаерованою водою чи пивом, а також інертне газування перед стартом;
- забезпечення герметичного виконання чаші шляхом запропонованого механічного ущільнення (рис.1.б);
- забезпечення коротким циклом системи гідравлічного вивантаження дріжджів.

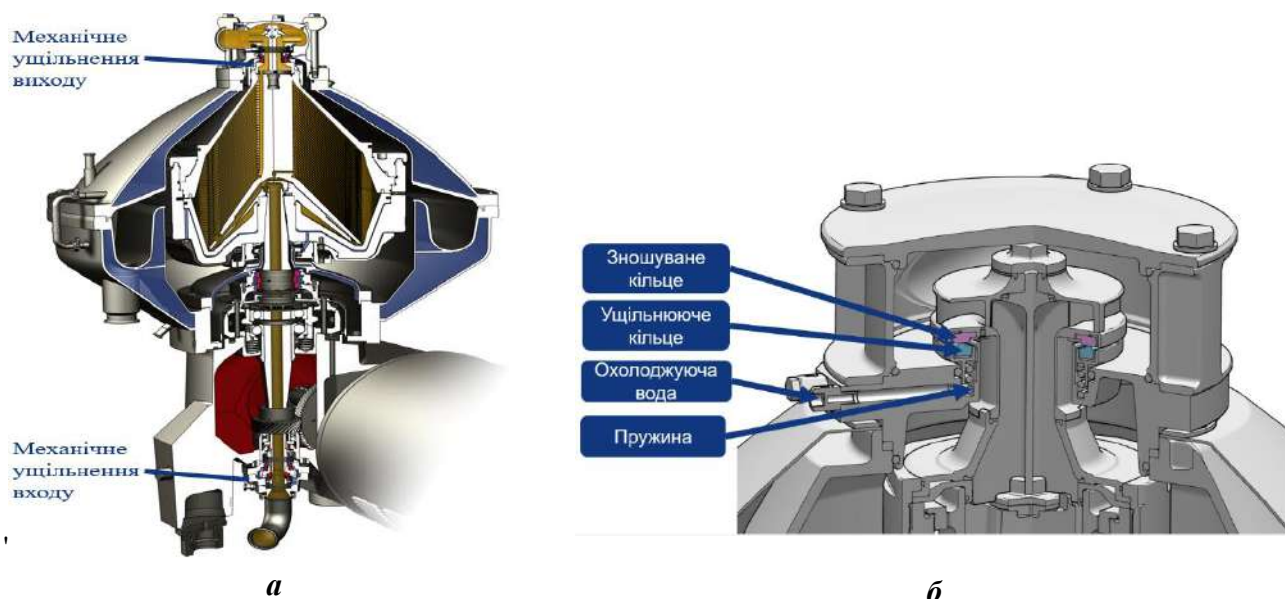


Рисунок 1 - Тарілчастий сепаратор: а - загальний вигляд; б - механічне ущільнення

**Висновки.** В процесі проведених досліджень оцінено технологічні та конструктивні фактори, що впливають на приріст РК. При цьому запропоновано інженерні шляхи вдосконалення тарілчастих сепараторів для мінімізації аерації пива при його сепарації.

#### Література.

1. Семенов С. В., Романчук С. А. Сучасний стан впровадження інноваційних методів у крафтовому пивоварінні. Multidisciplinary scientific notes. Theory and practice. 2023. №7. с. 123-126. URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/mcnd/article/view/15510>
2. Гаврилюк Н. В., Ямкова Н. В. Сучасні напрями розвитку технології харчових продуктів: інноваційні добавки у пивоварінні. Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. 2022. Вип. 30. С. 110-116. URL: <https://journalslute.lviv.ua/index.php/visnyktech/article/PKwload/800/759>.
3. Alfa Laval. Centrifugal Separation in the Brewing Industry – Application Guide. Alfa Laval AB, Lund, 2022.
4. Alfa Laval. Brew Series: Brew 701 eMotion™ – Hermetic beer clarification separator. Technical Brochure, 2023.
5. Сепараційний модуль BREW 250 – найкращий вибір для крафтових пивоварень / Beer. Technologies&Innovations, №3-4 (21) 2021 - №1 (22) 2022. С.23.
6. Biendl, M., et al. Oxidation in Beer – Mechanisms and Control Strategies. Journal of the Institute of Brewing, 2020.

УДК: 637.56:664.8.034.1

## 7. КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ІЗ НАТУРАЛЬНИМИ АНТИОКСИДАНТАМИ

Марія ПАСКА, В'ячеслав ЧИРКА

*Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського  
(ЛДУФК імені Івана Боберського), м. Львів Україна*

Ринок заморожених напівфабрикатів України – структурна одиниця бізнесу, зростання якої забезпечується, головним чином, зміною раціону харчування та стилю життя населення, мінімальними витратами часу і зусиль на приготування. Через повномасштабну війну в Україні, яка наразі триває, не тільки пересічні споживачі, але також ресторани та індустрія швидкого харчування почали включати використання заморожених продуктів у меню, як засіб для підтримки якості їжі, зменшення відходів і полегшення операційних процесів. Використання природних антиоксидантів (розмарин, базилік, орегано) при виробництві заморожених м'ясних напівфабрикатів дає можливість отримати збалансований і безпечний продукт, який повністю забезпечить вимоги сучасного споживача [1,2].

Метою даної роботи є комплексна оцінка органолептичних характеристик м'ясних

напівфабрикатів із натуральними антиоксидантами, а саме мітболів за рахунок використання антиоксидантів природного походження – орегано, базилік, розмарин. Основною сировиною для виробництва заморожених м'ясних продуктів є м'ясо піддане сортовому, або спеціальному відокремленню від кісток, субпродукти, білкові препарати тваринного і рослинного походження, борошно, крупи, овочі, різноманітні стабілізатори, домішки та ін (відповідно до рецептури). Харчова цінність заморожених м'ясних напівфабрикатів налічує комплекс показників, що включають органолептичні та дегустаційні дослідження мітболів, зокрема: визначення зовнішнього вигляду, консистенції, вигляд на розрізі, запах, смак[3]. Результати досліджень якості мітболів, збагачених різними антиоксидантами природного походження, такими як орегано, базилік, розмарин у дозі 0,05%. Отримані результати якості мітболів, свідчать про можливість промислового виробництва м'ясних заморожених напівфабрикатів із включенням рослинних компонентів у якості спецій. Використання відповідає сучасним підходам до здорового харчування, дозволяючи створювати продукти із підвищеною біологічною цінністю, які сприяють корекції метаболічних порушень, покращенню роботи серцево-судинної системи та підтримку імунітету. Підтверджено доцільність використання заміни штучних антиоксидантів на природні, зокрема розмарину, який за всіма органолептичними характеристиками мав найкращі властивості, що гармонічно доповнювали м'ясну сировину, порівнюючи з контрольним зразком мітболів. Вміст спеції змінив смак, запах, консистенцію та післясмак, які суттєво вплинули на якість готового продукту і був вищим на 0,5 бала, порівнюючи до контролю. Для збереження якості продукту на етапі розробки та впровадження у виробництво, важливо спочатку оптимізувати співвідношення показників, що впливають на біологічну, харчову і енергетичну цінність за різними критеріями відповідності, досягти характерних структурно-механічних властивостей, які повністю зможуть задовольнити потреби споживачів. Тому, отримані результати якості мітболів за органолептичними та дегустаційними показниками, збагачених різними антиоксидантами природного походження, такими як орегано, базилік, розмарин у дозі 0,05% потребують більш детального вивчення, зокрема фізико-хімічні властивості та практичне застосування у виробництві. Узагальнюючи отримані результати досліджень заморожених м'ясних напівфабрикатів, саме мітболів, збагачених різними антиоксидантами природного походження, такими як орегано, базилік, розмарин у дозі 0,05% за дегустаційними та органолептичними показниками, можна зробити висновок, що якість готового продукту на пряму залежить від внесеної спеції.

**Висновки:** Отже, мітболи до яких вносили орегано та базилік мали гострий, неприємний, насичений смак, а також сильно відчувався аромат спецій, що зовсім не гармонійно поєднувався із харчовим продуктом. Найкращим був зразок №4, що включає м'ясну сировину із додавання сухої спеції розмарин у дозі 0,05%. Вміст добавки змінив смак, запах, і післясмак, які вдало доповнювали м'ясну сировину, порівнюючи з контрольним зразком мітболів. Отримані результати органолептичної та дегустаційної оцінки якості заморожених м'ясних напівфабрикатів на основі додавання антиоксидантних сполук (у вигляді спецій) – орегано, базилік, розмарин, потребує більш детального вивчення, зокрема фізико-хімічних властивостей, умов зберігання та практичне застосування у виробництві для розширення асортименту готової натуральної продукції.

#### **Література.**

1. Чебаненко, Х., Пасічний, В. Важливість провадження удосконалених технологій м'ясних фаршевих систем у крафтові виробництва. In The 20th International scientific and practical conference "Trends in the development of quality training of future specialists"(May 21–24, 2024) Oslo, Norway. International Science Group. 2024. 392 p. - P. 388.
2. Паска, М., Хромова, М. (2025). Товарознавча оцінка якості мітболів покращених антиоксидантними сполуками. Інновації та технології в сфері послуг і харчування, 2025. - № 2 .- В.16. – С. 117-121. [https://doi.org/10.32782/2708-4949.2\(16\).2025.18](https://doi.org/10.32782/2708-4949.2(16).2025.18)
3. Paska M., Masliichuk O. Microstructural studies of improved meat chopped semi-finished products // Technology audit and production reserves. 2017. V. 3. № 3 (35). P. 39-44

**8. ПЕРЕВАГИ КРАФТОВОГО ВИРОБНИЦТВА В М'ЯСНІЙ ІНДУСТРІЇ****Тетяна ГОЛОВКО, Максим ЖЕРЕБКІН***Державний біотехнологічний університет (ДБТУ), м. Харків, Україна*

Крафтове виробництво в м'ясній індустрії є відносно новим, проте надзвичайно перспективним напрямом розвитку харчового сектору, який об'єднує у собі принципи автентичності, екологічності, інноваційності та орієнтир на індивідуальні потреби споживачів. Термін «крафтовий» у сучасній науковій літературі частіше використовується для позначення продукції, що виготовляється у невеликих масштабах з акцентом на якість, натуральність та унікальність, а не на масовість та стандартизованість. Саме тому в умовах глобалізації та уніфікації харчового ринку крафтове виробництво набуває особливої цінності, оскільки дає змогу задовольняти зростаючий попит на ексклюзивні, безпечні та високоякісні харчові продукти.

Однією з ключових переваг крафтових м'ясних виробництв є створення продукції з унікальними органолептичними характеристиками. Завдяки використанню авторських рецептур, локальних інгредієнтів та традиційних технологічних прийомів виробники мають можливість формувати неповторний смаковий профіль, що значно підвищує додану цінність продукції та сприяє її конкурентоспроможності.

Не менш важливим є аспект гнучкості технологічних процесів. Крафтові підприємства, маючи обмежені масштаби виробництва, здатні швидко адаптуватися до змін ринкового попиту, експериментувати з новими сировинними компонентами або технологіями обробки м'яса. Така мобільність виробничих систем відкриває можливість апробації інноваційних рішень, які надалі можуть бути використані у потужній харчовій промисловості. Власне, крафтовий сектор нерідко стає майданчиком для впровадження новітніх підходів, що поєднують традиційні технології із сучасними досягненнями харчової науки.

Особливої уваги заслуговує фактор екологічності та харчової безпечності. Крафтові виробники переважно орієнтуються на використання високоякісної сировини, що надходить із локальних фермерських господарств, де здійснюється контроль за умовами вирощування тварин і мінімізується застосування синтетичних кормових добавок чи стимуляторів росту. Це не лише позитивно впливає на хімічний склад і органолептичні характеристики готової продукції, але й формує у споживача довіру до бренду, адже сучасний ринок дедалі більше орієнтується на прозорість ланцюгів постачання та чітке маркування походження сировини.

Ще однією суттєвою перевагою крафтового виробництва є його внесок у збереження та популяризацію гастрономічної спадщини. Використання локальних рецептур, традиційних методів обробки м'яса та відновлення регіональних кулінарних практик сприяє не лише формуванню унікального асортименту продукції, але й підтримці культурної ідентичності.

Соціально-економічний аспект крафтового виробництва також має важливе значення, тому що може виступати елементом регіональної кластеризації, коли виробники, постачальники сировини та суміжні підприємства об'єднуються в єдину мережу, підвищуючи ефективність функціонування харчової індустрії на місцевому рівні.

Не менш значущою є соціальна функція крафтових виробників, адже невеликі підприємства забезпечують пряму комунікацію між виробником і споживачем. Така відкритість сприяє формуванню високого рівня довіри та лояльності, а також створює додаткову цінність у вигляді персоналізованого підходу до клієнтів. Саме прозорість і чесність є базовими чинниками, які формують репутацію крафтових брендів і сприяють їхній стійкості на ринку.

**Висновки.** Таким чином, крафтові підприємства не лише задовольняють сучасні потреби споживачів у натуральних та ексклюзивних продуктах, але й стають важливим інструментом сталого розвитку харчової індустрії в цілому, інтегруючи у собі економічний, соціальний та культурний потенціал.

## 9. ОРГАНІЗАЦІЯ ГАСТРОЕКСКУРСІЙ В М. КИЄВІ ЯК ІННОВАЦІЙНА ФОРМА ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ АВТЕНТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Анна РОДІВЛІНА, Світлана БАТИЧЕНКО

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

У сучасних умовах глобалізації, урбанізації та інформаційної перенасиченості зростає інтерес до автентичної культури, що є виразом національної ідентичності та культурної спадщини. Туристичний сектор дедалі більше орієнтується на досвідний та креативний туризм, у межах якого особливу популярність набуває гастрономічний туризм. Їжа розглядається не лише як споживчий продукт, а як культурний код, що дозволяє краще зрозуміти традиції, історію та спосіб життя певного народу.

Столиця України — Київ — має унікальні можливості для розвитку гастроекскурсії, які поєднують кулінарні практики з історичними, етнографічними та культурними елементами. Організація таких екскурсій сприяє популяризації національної кухні, підтримці локальних виробників, розвитку культурної самосвідомості та туристичної привабливості міста. Водночас гастроекскурсії виконують освітню функцію, сприяючи збереженню нематеріальної культурної спадщини.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю пошуку нових форм популяризації української культури в умовах конкурентного міжнародного туристичного ринку, а також потребою у формуванні сталого культурно-туристичного середовища, що базується на принципах автентичності, інноваційності та локальної участі.

Для гастрономічного туризму в світі характерні наступні тенденції:

-фермерські тури та дегустації, що включають відвідування виноробень, сироварень, плантацій кави чи оливок із можливістю спробувати продукти на місці (популяризація крафтового туризму);

-екотуризм і Slow Food, в якому фокус на екологічно чистих продуктах і принципах правильного харчування, що підкреслюють важливість локальних традицій і сезонних продуктів;

-кулінарні майстер-класи, на яких відбувається навчання приготуванню місцевих страв під керівництвом шеф-кухарів, що поглиблює культурний досвід;

-фестивалі їжі та ярмарки що являють собою заходи, які збирають місцевих і туристів навколо теми регіональних делікатесів та сезонних страв;

-гастрономічні маршрути розроблені у межах організованих турів, що охоплюють кілька регіонів або країн з акцентом на їхні кулінарні особливості [1].

Київ володіє значним потенціалом для розвитку гастрономічного туризму завдяки вже сформованій інфраструктурі, історичній кулінарній традиції та активній гастрокультурі. Місто поєднує у собі автентичні елементи української кухні та сучасні гастрономічні тренди, що дозволяє створювати різнопланові гастроекскурсії для різних цільових аудиторій.

До наявної ресурсної бази гастрономічного туризму столиці належать:

- різноманіття ресторанів і кафе, які пропонують традиційні українські страви в авторському виконанні (наприклад, борщ із вишнею, сало в шоколаді, ребра по-козацьки);

- культові гастрономічні об'єкти, як-от Бессарабський ринок, Житній ринок, кондитерські з історією;

- локальні виробники та фермерські продукти, що постачають до ресторанів екологічно чисті інгредієнти з Київської області;

- фестивалі та ярмарки (Ulichnaya Eda, Kyiv Food and Wine Festival), які активно сприяють розвитку гастротуризму;

- існуючі гастротури та ініціативи від приватних гідів, що вже пропонують креативні гастроекскурсії, а також гастроекскурсії від провідних екскурсійних компаній столиці.

У локаційному форматі гастротуристу в столиці варто звернути увагу на Арсенальну площу, де розташовані гастрономічні заклади з різних куточків України зі своєю автентичною кухнею. Так, Західна Україна представлена двома закладами Львівщини –

«Реберня» та «П'яна Вишня». Центральна Україна представлена автентичним рестораном «Полтава», де страви готуються за автентичними рецептами, з використанням локальних продуктів. В пішій доступності до Арсенальної площі розташований заклад ресторанного господарства, який спеціалізується на рибі та морепродуктах та представляє Південну Україну «Чорноморка». А також, до об'єктів, які варто включати в гастроєкскурсії є Kyiv Food Market, в межах якого функціонує корнер Malva, що спеціалізується на українській кухні: у меню — борщ червоний з телятиною, котлета по-Київськи, деруни з індичкою. Українська кухня в Malva подається в адаптованому або сучасному стилі, із заміною інгредієнтів або з урахуванням гастрономічних трендів. Заклади «Реберня», «П'яна Вишня», «Полтава», «Чорноморка» та корнер Malva у Kyiv Food Market створюють унікальну можливість для туристів ознайомитися з традиційними стравами у новітньому поданні, поєднуючи культурну автентичність із гастрономічними інноваціями. Таке поєднання робить гастроєкскурсії не лише пізнавальними, але й актуальними для сучасного туриста, орієнтованого на якісний культурний досвід.

**Висновки.** організація гастрономічних екскурсій у Києві є ефективним інструментом популяризації автентичної української культури, збереження національної кулінарної спадщини та підвищення туристичної привабливості столиці. У сучасних умовах, коли зростає інтерес до досвідного, креативного та локального туризму, гастроєкскурсії виступають не лише як форма дозвілля, а як засіб культурної комунікації та ідентичності.

Київ володіє усіма необхідними передумовами для розвитку цього напрямку: розвинена інфраструктура, різноманіття закладів із регіональною кухнею, локальні виробники, гастрономічні фестивалі та вже існуючі приклади успішних гастротурів. Особливої уваги заслуговує гастролокація в районі Арсенальної площі, де зосереджені об'єкти, що репрезентують кухню різних регіонів України — зокрема Львівщини, Полтавщини та Одещини.

Отже, гастрономічні екскурсії мають значний потенціал для формування сталого туристичного продукту, здатного презентувати Україну як країну з багатою, різноманітною та живою кулінарною традицією. Успішна реалізація цього потенціалу потребує подальшого розвитку маршрутів, підтримки локальних ініціатив та активного просування української кухні як елементу нематеріальної культурної спадщини.

#### **Література.**

1. Дулька О., Громова А. Значення гастротуризму як складової HoReCa у післявоєнному відновленні України / Development Service Industry Management. 2024. Vol. 4. – Р. 66–70.

**УДК 664.144:664.8:664.68**

### **10. ПЛОДОВО-ЯГІДНІ ПАСТИ ЯК ПЕРСПЕКТИВНІ ІНГРЕДІЄНТИ У ВИРОБНИЦТВІ ЗБИВНИХ СХІДНИХ СОЛОДОЩІВ**

**Катерина КАСАБОВА, Олексій ЗАГОРУЛЬКО, Андрій ЗАГОРУЛЬКО**

*Державний біотехнологічний університет (ДБТУ), м. Харків, Україна*

Східні солодощі посідають важливе місце у світовій кулінарній культурі та користуються популярністю серед споживачів у багатьох країнах світу. Їх вирізняє не лише особливий смак, але й різноманітність форм та технологічних підходів до виготовлення. Одним із найвідоміших представників цієї групи є рахат-лукум – традиційний виріб драгледоподібної консистенції, що здавна виготовляється на основі цукру, крохмалю та води.

Класичний рахат-лукум формується шляхом уварювання цукрово-крохмальної суміші з подальшим застиганням до характерної еластичної структури. Проте поряд із традиційним варіантом розповсюдження набув і збивний лукум. Його відмінною особливістю є піноподібна структура, яка формується за рахунок введення різноманітних піноутворювачів (наприклад, яєчного білка, тощо). У результаті виріб має ніжну консистенцію, приємну пружність та високи органолептичні показники якості.

Технологічний процес отримання збивного лукуму включає кілька основних стадій: підготовку сировини, уварювання цукрово-крохмальної основи, збивання маси з піноутворювачами, введення смакових і функціональних добавок, формування та вистоювання готового продукту. Основною сировиною є цукор, крохмаль, вода, піноутворювачі, кислоти, а також стабілізатори та ароматичні компоненти. Важливим технологічним аспектом є формування стабільної пінної структури, адже саме вона визначає консистенцію, текстуру та органолептичні властивості готового виробу.

Актуальним питанням сучасного виробництва збивних кондитерських виробів є пошук натуральних інгредієнтів, які б одночасно забезпечували формування та стабілізацію структури і підвищували харчову цінність готового продукту. У цьому контексті особливу увагу привертають плодово-ягідні пасти, що характеризуються високим вмістом фізіологічно-функціональних компонентів – вітамінів, мінералів, органічних кислот, пектинових речовин та біологічно активних сполук.

Нами проводяться дослідження щодо використання плодово-ягідних паст у технології збивного лукуму у двох аспектах. По-перше, завдяки вмісту сапонінів у завчасно сформованих композиціях сировини спостерігається підвищення піноутворювальної здатності суміші, що позитивно впливає на структуру та консистенцію виробу. По-друге, завдяки наявності у пастах пектинових речовин відбувається стабілізація пінної структури, що дозволяє отримати більш якісний кінцевий продукт з рівномірною текстурою та приємними органолептичними характеристиками.

Використання плодово-ягідних паст у складі збивного лукуму сприяє не лише поліпшенню споживчих властивостей, а й підвищує функціональну цінність виробів. За рахунок натуральної сировини у продукту зростає вміст вітамінів, антиоксидантів та харчових волокон, а відсутність необхідності застосування синтетичних барвників і ароматизаторів робить продукт екологічно безпечним та привабливим.

Таким чином, запропонований підхід до використання плодово-ягідних паст як структураутворювачів у виробництві збивного лукуму відкриває можливості для створення широкого асортименту натуральних східних солодоців із підвищеною функціональністю. Це дозволяє поєднати традиційну рецептуру з інноваційними технологічними рішеннями.

#### **Література.**

1. Zagorulko, A., Zahorulko, A., Kasabova, K., Chuiko, L., Yakovets, L., Pugach, A., Barabolia, O., & Lavruk, V. (2022). Improving the production technology of functional paste-like fruit-and-berry semi-finished products . *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(11 (118)), 43–52. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.262924>

#### **УДК 635.521**

#### **11. USE OF EMULSION GELS TO REPLACE ANIMAL FAT IN MEAT PRODUCTS**

**Strashynskiy I.**, candidate of technical sciences, **Pasichnyi V.**, doctor of technical sciences, **Derii D.**, master's student, **Strashynska M.**, bachelor's degree student

*National University of Food Technologies (NUFT), Kyiv, Ukraine*

Fat-rich meat products are popular with consumers due to their sensory properties. Fat is closely related to several food characteristics, such as texture, taste, and appearance. It also acts as a structuring and tasting agent, supplies energy, serves as a carrier, and directly affects the quality of food consumption and consumer satisfaction. Although traditional meat products are important sources of high-value animal protein, the majority of the animal fat is rich in saturated fatty acids (SFA) and cholesterol, and excessive intake increases the incidence of cardiovascular disease, raising the concern for human health.

Frankfurters, bologna sausage, beef patties, and other popular meat products typically contain 20–30% fat. The WHO recommends an SFA level of 10% of the total fat intake and that the dietary fat consumption should account for 15% to 30% of the total dietary energy. Although most consumers have the perception of reducing fat and cholesterol intake, which reduces the sales of

high-fat foods, it is not feasible to sacrifice the product quality to reduce the fat content of the food. Furthermore, considering global environmental challenges, public health problems, sustainable development, and animal welfare issue, while ensuring that the food quality is not lower than the acceptable range for consumers, reducing the amount of animal fat in food and developing fat-free and low-fat food has become an urgent problem to be solved. Fat reduction can be achieved by incorporating fat substitutes in meat products.

Adding fat substitutes to meat products to improve the fatty acid proportions can benefit consumer health. Adding fat substitutes can reduce the fat content in meat products and enhance the distribution of fatty acids. Since the fatty acid composition and proportion significantly impact human health, the polyunsaturated fatty acid (PUFA) to SFA ratio should be between 0.4 and 1.0. Furthermore, because unsaturated fatty acids also have substantial health implications, it is recommended that the n-6/n-3 PUFA ratio not exceed 4. A high n-6/n-3 PUFA ratio can promote the incidence of cardiovascular disease, inflammation, and other disorders. Some meat, such as pork, presents suboptimal fatty acid ratios.

Using plant oil rich in unsaturated fatty acids to replace animal fat abundant in SFAs is currently attracting significant research attention. However, simply using plant oils to replace animal fats causes a decline in product quality, since animal fats display a solid, elastic structure at room temperature absent in liquid oils. The adipose tissue in meat products consists of liquid oil and solid fat in the connective tissue network, exhibiting both plastic and elastic properties. Animal fat particles play a critical role in the cooking loss rate, hardness, texture, juiciness, flavor, and appearance of meat products. Therefore, liquid plant oil must be treated to resemble animal adipose tissue, reducing the fat content while preserving the original sensory properties of the product as much as possible.

Emulsion gel formation is considered a strategy for oil stabilization and structuring, presenting advantages such as transporting functional components and improving the sensory and physical product properties.

#### **Literature.**

1. Dreher, J.; Weissmuller, M.; Herrmann, K.; Terjung, N.; Gibis, M.; Weiss, J. Influence of protein and solid fat content on mechanical properties and comminution behavior of structured plant-based lipids. *Food Res. Int.* **2021**, *145*, 110416.

## **УДК 664.682:547.455.65**

### **12. ЗАСТОСУВАННЯ ІНУЛІНУ В ЗДОБНОМУ ПЕЧИВІ ДІСТИЧНО-ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

**Вікторія ДОРОХОВИЧ**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

**Вступ.** В Україні діагноз "цукровий діабет" встановлено 1,2 млн осіб, але реальна цифра може бути більшою [1]. Це потребує розроблення асортименту кондитерських виробів для цієї групи населення.

**Актуальність теми.** Для повноцінного харчування людина має споживати харчові волокна. Добова потреба у харчових волокнах дорослої людини становить 25...30 г. Недостатність харчових волокон у раціонах призводить до ряду патологічних станів, так або інакше пов'язаних з порушенням мікрофлори кишечника. Особлива роль для хворих на цукровий діабет, належить інуліну. Інουλін: нормалізує рівень цукру в крові у хворих на цукровий діабет; позитивно діє на ліпідний обмін; має пребіотичні властивості, які впливають на формування живильного середовища для розвитку нормальної кишкової мікрофлори.

**Результати та обговорення.** Для розроблення здобного печива було використано інулін (Veneo<sup>TM</sup>ST). В якості солодкої речовини застосовано цукрозамінник лактитол, який має низький глікемічний індекс.

Проведені дослідження з визначення раціональної кількості інуліну – змінювали дозування Beneo™ST від 0 до 15% до маси готового виробу. Встановлено, що використання інуліну (Beneo™ST) збільшує густину тіста. Густина тістової маси без додавання інуліну дорівнює 1,15 г/см<sup>3</sup>, з 5% інуліну до маси готового виробу – 1,17 г/см<sup>3</sup>, з 15% – 1,32 г/см<sup>3</sup>. Збільшення густини тіста призводить до погіршення структури випеченого печива. Найінтенсивніше збільшення густини тіста було відмічено у разі дозуванні Beneo™ST більше 10%. Враховуючи це до складу рецептурних композицій харчову добавку Beneo™ST вводили у кількості до 10% до маси готового виробу.

Використання інуліну, в зазначеній кількості, суттєво не впливає на процес термообробки здобного печива, що є позитивним.

Визначено деяку відмінність у фізико-хімічних та структурних показниках. Показник намочуваності здобного печива з інуліном на 5...6% менший за намочуваність контрольного зразку. Міцність печива з інуліном на 7...8% більша за міцність контрольного зразку печива. Однак це не має негативного впливу на органолептичні показники печива.

Солодкість розробленого печива менша за солодкість традиційного печива, що обумовлено низьким ступенем солодкості лактитол. З метою підвищення солодкості може бути застосовано природні підсолоджувачі, зокрема продукти переробки стевії.

**Висновки.** Розроблено здобне печиво з застосуванням лактитол та інуліну. Впровадження запропонованого здобного печива у виробництво буде сприяти розширенню асортименту борошняних кондитерських виробів дієтично-функціонального призначення. Такі виробы можна виробляти на підприємствах великої потужності та крафтових підприємствах.

#### **Література.**

1. Укрінформ. Взято з <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3927019-v-ukraini-12-milijona-ludej-z-cukrovim-diabetom-realna-kilkist-moze-buti-bilsou-lasko.html>

2. Фармацевтична енциклопедія. Інсулін. Взято з : <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3354/inulin>

### **УДК 664.001.5**

#### **13. ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСГЛЮТАМІНАЗИ ДЛЯ СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ У М'ЯСНИХ ДЖЕРКАХ (ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНЕ СУШІННЯ)**

**Полоз Д.С., Чернюшок О.А., Гармаш А. В., Пасічний В.М.**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

**Вступ.** Сучасний споживач надає перевагу високобілковим закускам із мінімальним вмістом добавок та максимально натуральним складом. М'ясні снеки типу “джерки” - це концентроване джерело білка, що формується в результаті тривалого сушіння тонкорізаних шматків м'яса. Однак під час сушіння відбувається значна втрата вологи, руйнування білкових структур, підвищення жорсткості та крихкості продукту. Це обмежує їх органолептичну привабливість і знижує ринкову цінність.

Одним із перспективних напрямів покращення якості є використання трансглютамінази (ТГ) — ферменту, який каталізує утворення ковалентних зв'язків між залишками глутаміну та лізину в білкових молекулах, формуючи стійку тривимірну сітку. На відміну від термічного денатурування, цей процес відбувається м'яко і дозволяє стабілізувати білкову фазу ще до висушування, що потенційно зменшує деформацію текстури та втрати соку.

Попри активне впровадження ТГ у ковбасне виробництво, вплив ферментативного зшивання білків на структуру джерків під дією високотемпературного сушіння (65–75 °С) досі практично не досліджений. Це відкриває перспективу створення нових технологій ферментативного “структурного маринування” для м'ясних снєків.

**Актуальність теми.** Проблема жорсткої, ламкої текстури та нерівномірного висихання є типовою для джерків, особливо при промисловому сушінні у тунельних або конвекційних установках.

Традиційні маринади (сіль, цукор, фосфати, поліфосфати) мають обмежену ефективність і не дозволяють досягти стабільного вологоутримання без погіршення натуральності продукту.

Ферментативне застосування трансглютамінази може слугувати інноваційним рішенням, яке забезпечує:

- Зміцнення білкової матриці перед сушінням;
- зниження втрат зв'язаної вологи під час дегідратації;
- підвищення еластичності й пластичності висушених скибок;
- формування однорідного зрізу без тріщин;
- зменшення жорсткості при жуванні.

Додатковою перевагою є можливість повної відмови від фосфатів, що відповідає сучасним вимогам “clean label” і трендам крафтового виробництва.

**Результати та обговорення.** Отримані результати свідчать, що введення трансглютамінази на етапі попередньої обробки м'яса позитивно впливає на структурно-механічні властивості готових джерків. При використанні ферменту у концентрації 0,4 % вологозв'язувальна здатність збільшувалася на 7–8 % порівняно з контрольним зразком.

Втрати маси під час сушіння зменшувалися в середньому на 5 %, що вказує на ефективніше утримання вологи білковою матрицею. Показник зрізної сили знижувався на 12–15 %, що свідчить про підвищення еластичності та зменшення жорсткості продукту.

Мікроструктурні дослідження підтвердили формування більш щільної та рівномірної білкової сітки, з менш вираженими порожнинами. Після сушіння така структура краще зберігала форму та запобігала утворенню тріщин. Колір зрізу залишався рівномірним, без ознак пересушування.

Підвищення концентрації ферменту до 0,6 % не дало пропорційного поліпшення показників і призводило до надмірного ущільнення білкової фази, що знижувало соковитість. Тому оптимальним визначено дозування 0,4 %, яке забезпечує баланс між пружністю та ніжністю текстури.

З технологічної точки зору, ферментативна обробка сприяє скороченню часу маринування, підвищенню однорідності слайсів та збільшенню виходу готової продукції приблизно на 3–4 %. Таким чином, трансглютаміназа може розглядатись як ефективний компонент нової технології «ферментативного структурного маринування», яке передує сушінню.

Додаткові спостереження під час експериментів показали, що активність ТГ не лише зміцнює білкову сітку, а й помітно впливає на динаміку дегідратації. На початковій стадії сушіння ферментовані зразки прогрівалися рівномірніше, що запобігало швидкому утворенню поверхневої кірки. Це забезпечувало стабільний винос вологи з глибших шарів і дозволяло уникнути внутрішніх порожнин. Такий ефект пояснюється частковим ущільненням поверхневої фази, яка діє як напівпроникна мембрана для пари.

Реологічний аналіз висушених зразків показав, що ферментативно оброблене м'ясо має кращу здатність до пружної деформації при жуванні, тоді як контрольні зразки демонстрували крихкість і схильність до розшарування. Це підтверджує, що ТГ не тільки формує ковалентні білкові зв'язки, але й стабілізує міжфібрилярні з'єднання, що забезпечує більш узгоджену механічну поведінку під час термічного навантаження. Порівняння з традиційним маринуванням фосфатами показало, що ферментований продукт має більш чистий профіль смаку, без присмаку лугу, а структура зберігає природну пружність після 10 днів зберігання при 18 °С.

**Висновки.** Застосування трансглютамінази у технології виготовлення м'ясних джерків із свинини забезпечує покращення структурної стабільності, зменшення втрат вологи та покращення сенсорних властивостей продукту.

Оптимальна доза ферменту становить 0,4 %, що дозволяє досягти зростання вологоутримуючої здатності, підвищення еластичності та зниження жорсткості висушених пластинок. Мікроструктурний аналіз підтверджує утворення більш щільної білкової сітки,

яка зберігає цілісність при високотемпературній дегідратації.

Ферментативне структуроутворення перед сушінням може бути рекомендовано як новий технологічний етап у виробництві високобілкових м'ясних снєків, що поєднують натуральність, тривалий термін зберігання та покращену текстуру.

Перспективним напрямом подальших досліджень є вивчення комбінованої дії трансглутамінази з рослинними білками або колагеновими гідролізатами, а також моделювання низькотемпературних режимів ферментативного дозрівання у процесах дегідратації.

#### **Література.**

1. Камінський С. Г., П'ятницька О. П., Бойко О. М. Ферментативна модифікація білкових систем у технологіях м'ясних продуктів. Харчова промисловість, 2022, №4, с. 35–41. Мельник О. В., Кравченко І. В.

2. Вплив ферментативних препаратів на структуроутворення білків м'яса. Наукові праці НУХТ, 2021, Т. 27, №5, с. 56–62.

3. Gaspar A.L., de Góes-Favoni S.P. Action of microbial transglutaminase on food proteins – a review. Food Chemistry, 2015, 171, 315–322.

4. Kuraishi C. et al. Transglutaminase: its utilization in the food industry. Food Reviews International, 2001, 17(2), 221–246.

5. Bozkurt H., Erkmén O. Effects of production techniques on the quality of beef jerky. Food Chemistry, 2004, 86, 465–469.

**УДК 725.5:640.4:005.963**

#### **14. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВПРОВАДЖЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОГО ДИЗАЙНУ В ГОТЕЛЯХ ЯК ШЛЯХ ДО БЕЗБАР'ЄРНОСТІ У СФЕРІ ГОСТИННОСТІ**

**Вероніка БОНДАР, Світлана БАТИЧЕНКО**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

У сучасних умовах розвитку індустрії гостинності особливої актуальності набуває орієнтація на людину — її комфорт, безпеку та доступність до послуг незалежно від віку, фізичних можливостей чи соціального статусу. У цьому контексті принципи універсального дизайну (universal design) — підходу, який передбачає створення середовища, що є однаково зручним і функціональним для максимально широкого кола користувачів — стають ключовими для трансформації готельного господарства відповідно до вимог часу [1]. За оцінками ВООЗ, близько 15% населення світу має постійні або тимчасові функціональні обмеження. У зв'язку з цим універсальний дизайн перестає бути лише питанням гуманізму чи соціальної відповідальності — він перетворюється на конкурентну перевагу для готелів і туристичних комплексів, які прагнуть охопити ширшу аудиторію клієнтів [2].

Універсальний дизайн — це не лише про пандуси чи ліфти. Це — про рівноправний досвід користування для кожного. Його головна мета — створення середовища, в якому людина не відчуває себе «іншою», не помічає бар'єрів, бо їх просто немає. Це принципи, що охоплюють усе — від шрифту на вивісці до того, як відкриваються двері, як розташовано меблі у номері чи яку висоту мають полиці у шафі.

В Європі універсальний дизайн почав активно впроваджуватись після прийняття Конвенції ООН про права осіб з інвалідністю (2006 рік), яка закріпила право кожного на доступне середовище. Багато країн адаптували національні нормативи відповідно до цієї Конвенції, поступово вводячи обов'язкові стандарти інклюзивного дизайну.

Наприклад, у Скандинавських країнах, де збережено потужні традиції соціального забезпечення, універсальний дизайн став невід'ємною частиною державної політики у містобудуванні, транспорті, готельному господарстві.

На території України ідеї універсального дизайну почали поширюватися лише з початку 2010-х років, коли з'явилися перші переклади міжнародних стандартів та почалися

реальні спроби адаптації об'єктів інфраструктури до потреб людей з інвалідністю, маломобільних груп населення, літніх осіб, батьків з дітьми. Вітчизняні заклади готельного господарства тривалий час не враховували ці параметри при будівництві чи реконструкції, що створювало серйозні проблеми для реалізації туристичних послуг на засадах інклюзивності. Однак в останні роки, під впливом європейської інтеграції, міжнародних програм технічної допомоги, вимог новітніх будівельних норм (зокрема ДБН В.2.2-40:2018), в Україні з'явилася низка ініціатив з упровадження принципів універсального дизайну в архітектурне планування, управління підприємствами гостинності та навіть у стандарти туристичних послуг. Ряд сучасних готелів у Києві, Львові, Одесі вже демонструють приклади правильного підходу до організації простору, де усі гості мають рівний доступ до сервісу — незалежно від віку, статі чи фізичного стану. Універсальний дизайн як концепція спирається на чітко сформульовану систему принципів, яку в 1997 році запропонувала група дослідників Центру універсального дизайну при Університеті штату Північна Кароліна під керівництвом Рональда Мейса. Ці сім принципів стали методологічною основою для архітекторів, дизайнерів, інженерів і фахівців у сфері гостинності в усьому світі. Застосування цих принципів у готельній справі — запорука створення безпечного, комфортного й інклюзивного середовища для кожного гостя [1].

#### 1. Рівність у користуванні (Equitable Use)

Цей принцип передбачає створення дизайну, який є корисним і доступним для людей з різними здібностями. У готелях це може виявлятися, наприклад, у наявності номерів, що доступні як для осіб із обмеженими можливостями, так і для звичайних гостей — без окремого маркування чи виділення. Важливо, щоб усі клієнти мали однаковий доступ до сервісів: рецепції, бару, зони відпочинку, конференц-залів тощо. Наприклад: У готелі Hilton у Відні вхід до будівлі обладнаний автоматичними дверима, що відкриваються незалежно від фізичних можливостей відвідувача, а рецепція має частину стійки на зниженому рівні — для зручності людей на візках.

#### 2. Гнучкість у використанні (Flexibility in Use)

Дизайн має адаптуватися до індивідуальних уподобань та здібностей користувача. Це стосується, зокрема, розміщення освітлення, систем регулювання температури, телевізора, можливості вибору способу обслуговування — наприклад, онлайн-чекін або персональний підхід. Наприклад: У готелях Marriott можна обрати між цифровим ключем на смартфоні або класичним магнітним, що зручно для осіб різного віку та технічних навичок.

#### 3. Простота та інтуїтивність (Simple and Intuitive Use)

Навіть уперше потрапивши до готелю, гість повинен легко зорієнтуватися в просторі. Таблички, інтерфейси телевізорів, меню в ресторанах, навігація ліфтами — усе має бути зрозумілим без спеціальних інструкцій. Наприклад: У багатьох готелях мережі Scandic (Скандинавія) вся навігація виконана великим контрастним шрифтом, з іконками, що інтуїтивно пояснюють функцію, а біля кожної кімнати розміщено шрифт Брайля.

#### 4. Сприйнятлива інформація (Perceptible Information)

Усі важливі повідомлення мають доходитися до людини незалежно від її сенсорних здібностей. Наприклад, візуальні вказівники мають дублюватися звуковими сигналами, або ж інформація на екрані дублюється голосовим супроводом. Наприклад: У сучасних готелях часто використовуються системи для незрячих і слабочуючих: візуальні сигнали тривоги (блмання), кнопки виклику з вібрацією або текстовий дубляж аудіо-інформації в ТВ-панелях.

#### 5. Допуск до помилок (Tolerance for Error)

Цей принцип спрямований на зниження ризику та негативних наслідків випадкових дій користувача. Наприклад, кнопки в ліфті розташовуються на достатній відстані одна від одної, щоб уникнути випадкового натискання. У ванних кімнатах мають бути неслизькі покриття, поручні та запобіжні механізми на кранах. Наприклад: У Premier Inn (Велика Британія) ванні кімнати обладнані поручнями, сенсорними змішувачами з обмеженням температури, а також SOS-кнопками.

#### 6. Низький фізичний зусиллок (Low Physical Effort)

Універсальний дизайн передбачає, що користування готелем не вимагає значних фізичних зусиль. Це означає автоматизовані двері, легке відкривання вікон, розетки на зручній висоті, сенсорні елементи управління, важелі замість ручок. Наприклад: У Holiday Inn Express в Лондоні всі крани, ручки, світильники — з мінімальним опором, що зручно не лише людям з обмеженими можливостями, а й старшим особам або дітям.

#### 7. Розміри та простір для підходу та використання (Size and Space for Approach and Use)

Необхідно забезпечити достатній простір для переміщення людини з тростиною, візком або дитячим візком. Це стосується ширини коридорів, доступу до ліжка, ванни, шафи. Наприклад: У готелях мережі Radisson Blu у Німеччині спеціально розроблені номери з просторими проходами, рухомими меблями, а також можливістю пересування в межах санвузла на візку [3]. Універсальний дизайн напряду пов'язаний із конкурентоспроможністю закладу. Готель, який дбає про інклюзивність, виглядає сучасним, прогресивним, відкритим до змін. Це формує позитивний імідж, дозволяє брати участь у міжнародних туристичних виставках і ініціативах сталого розвитку.

Крім того, принципи універсального дизайну гармонійно вписуються у концепцію сталого туризму, яка передбачає баланс між економікою, екологією та соціальними стандартами. Безбар'єрність — це не лише доступ для людей з інвалідністю, а й комфортне, безпечне, інтуїтивно зрозуміле середовище для всіх.

**Висновки.** Отже, універсальний дизайн у готельному господарстві — це багатогранна концепція, що охоплює архітектуру, дизайн, обслуговування, управління та маркетинг. Його впровадження забезпечує глибокі етичні, економічні та стратегічні переваги, а також відповідає національним та міжнародним стандартам розвитку індустрії гостинності. Саме тому дослідження шляхів його впровадження в українських готелях, зокрема на прикладі комплексу "Воєводино", є не лише актуальним, а й практично важливим для майбутніх фахівців галузі. Історія універсального дизайну — це історія розвитку культури поваги, рівності та професійної етики у проєктуванні середовища. Це не просто модна тенденція, а глибока філософія, що формує нову якість життя. Впровадження універсального дизайну — не лише акт гуманності, а й стратегічне бізнес-рішення. Адже що зручніше готель — то вища його привабливість для ширшої аудиторії. Сучасне готельне господарство стрімко змінюється під впливом соціальних викликів, етичних стандартів, потреб глобального туризму та демографічних трендів. Одним із ключових підходів, який відповідає духу часу, є впровадження універсального дизайну на всіх рівнях функціонування готелю: від архітектури до управлінських рішень та стандартів обслуговування. У цьому контексті інклюзивність стає не лише елементом соціальної відповідальності, але й потужним інструментом підвищення конкурентоспроможності закладу.

#### Література.

1. Universal design center (США). URL: <https://design.ncsu.edu/>
2. Європейський форум з питань доступності в туризмі(ENAT). URL: <https://accessibletourism.org/>
3. UN Center/Southwest ADA Center. URL: <https://southwestada.org/>

УДК 663.1; 663.5

### 15. ІННОВАЦІЙНІ М'ЯСНІ СНЕКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ДОБАВОК

Василь ПАСІЧНИЙ, Наталія ВІЛЬЦОВА, Наталія МЕЛЬНИК, Руслан РАТУШНИЙ  
*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

**Вступ.** Сучасний ринок закусок дедалі більше орієнтується на здорові та високобілкові продукти, що поєднують поживність і зручність споживання. Одним із найперспективніших напрямів є створення м'ясних снєків з функціональними добавками природного походження: овочевими порошками, фруктовими пюре, пребіотиками,

антиоксидантними екстрактами та суперфудами (спіруліна, асаї, топінамбур). Такі інгредієнти не лише покращують поживну цінність, а й підсилюють органолептичні характеристики продукту.

**Матеріали та методи.** У якості м'ясної основи використовують яловичину, куряче і індиче м'ясо, з низьким вмістом жиру. Функціональні добавки вводять у вигляді порошків, паст чи екстрактів: буряковий та шпинатний порошок для кольору й антиоксидантних властивостей, топінамбур як джерело інуліну, ягідні екстракти для аромату та природного підсолодження. Технологія включає подрібнення, змішування з прянощами та рослинними компонентами, формування тонких смужок та сушіння/в'ялення до стабільної активності води.

У ході досліджень, в якості рослинного наповнювача, було використано гарбузове та яблучне пюре для покращення консистенції та смакових характеристик курячих снєків.

**Особливості використання фруктово-овочевих пюре.** Використання гарбузового та яблучного пюре у рецептурі курячих снєків дозволило природним шляхом підвищити вміст харчових волокон, каротиноїдів та органічних кислот.

Гарбузове пюре надало виробам більш насиченого кольору та підвищило антиоксидантні властивості, тоді як яблучне сприяло покращенню соковитості, аромату та збалансувало смаковий профіль без використання синтетичних підсолоджувачів.

**Результати.** Введення функціональних добавок забезпечує:

- підвищення вмісту харчових волокон та антиоксидантів;
- природне подовження терміну зберігання завдяки фітонутрієнтам;
- виражені смакові варіації (буряковий, ягідний, зелені овочі);
- зменшення потреби у синтетичних стабілізаторах та підсилювачах смаку.
- покращення профілактичних властивостей продукту (прєбіотики);
- підвищення антиоксидантного потенціалу;
- тренд «clean label» — натуральний склад і мінімум Е-добавок;
- привабливий зовнішній вигляд та нестандартні поєднання смаків;
- можливість позиціонування як фітнес-снєку для активного способу життя.

**Висновок.** Отримані результати свідчать, що використання природних функціональних добавок у виробництві м'ясних снєків є ефективним шляхом створення інноваційних харчових продуктів із підвищеною біологічною цінністю. Такі снєки поєднують смакову привабливість і користь, що забезпечує високий потенціал їх комерційного використання та відповідність вимогам сучасного споживача.

#### **Література.**

1. Пасічний, В. М., Єленець, Ю. А., & Бомко, І. В. (2015). Спосіб виробництва білтонгу з м'яса (Патент на винахід № 109352).
2. Шведюк, Д. А., & Пасічний, В. М. (2018). Використання цільової ферментації у технології м'ясомістких продуктів подовженого терміну зберігання. *Вісник Національного технічного університету ХПІ. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях*, (16), 184-190.
3. Garmash, D., & Pasichnyi, V. (2017). Features and prospects of using collagenase-containing enzyme compositions in the meat-based products technology. *Ukrainian journal of food science*, (5, Iss. 2), 231-238.
4. Шпирнюк О. М. Антиоксидантні властивості рослинних компонентів у м'ясних виробках. *Харчова промисловість*, 2023.
5. Sun Z., Bekhit A. E. D. Functional ingredients in meat snacks. *Trends in Food Science & Technology*, 2022.
6. Kolesnikova N., Petrenko O. Use of fruit and vegetable purees in functional meat products. *EEJET*, 2021.
7. Lima R. et al. Application of açai (*Euterpe oleracea*) powder in dried meat snacks, *Journal of Food Processing and Preservation*, 2022.

## 16. ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗДІЛЕННЯ ФАЗ ПРИ БЕЗПЕРЕРВНОМУ ВІБРОЕКСТРАГУВАННІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ПРОМИСЛОВОГО ВИКОРИСТАННЯ

Володимир ЗАВ'ЯЛОВ, Тарас МИСЮРА, Юлія ЗАПОРОЖЕЦЬ,  
Наталія ПОПОВА, Валентин ЧОРНИЙ

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

Розрахунки та проектування екстракційної апаратури напряму пов'язані з видом сировини, ступенем подрібнення, з її екстрактивними характеристиками, що визначають кінетику процесу на всіх можливих його стадіях та під час варіювання основних конструктивних і технологічних параметрів. Найважливіші з них - гідродинамічні умови процесу, що визначаються механізмом розділення фаз та забезпечують інтенсивність масоперенесення на всіх масштабних рівнях. В цьому відношенні заслуговує на увагу віброекстракційна апаратура безперервної дії, здатна в створювати в робочій зоні апарата гідродинамічні режими руху, що забезпечують максимальне оновлення поверхні взаємодії фаз за рахунок режиму інтенсивної знакозмінної турбулізації потоку, та їх ефективне розділення незалежно від ступеня подрібнення рослинної сировини.

Раціональна робота апаратів такого типу передбачає оптимізацію співвідношення між мікро-і макромасштабними параметрами дії турбулентних пульсуючих струменів. Генерованих спеціальними віброперемішувальними та одночасно сепарувальними пристроями, на масообмін. Внаслідок цього у віброекстракторах спостерігається відмінна структура гідродинамічних потоків та наявні особливості оновлення поверхні контакту фаз.

Ставилась задача розробити математичні моделі протитечійного розділення фаз при безперервному віброекстрагуванні та обґрунтувати механізм цього процесу.

Дослідження виконувались на розробленому віброекстракторі що має вертикальний циліндричний корпус з приєднаним U-подібним завантажувальним пристроєм. Для подачі екстрагенту в останній верхній царзі закріплений душовий розподільувач у вигляді лотка.

Всередині колони розміщено врівноважений вібротранспортувальний пристрій, що складається із системи штоків із закріпленими на них транспортувальними тарілками спеціальної конструкції (в залежності від виду рослинної сировини: трав'яного, листового, кореневого, плодово-ягідного, зернового походження), з можливістю регулювання їх кількості, відстані між ними, частоти коливань та амплітуди.

Через розподільувач апарат заповнюється екстрагентом на рівень верхньої тарілки. Одночасно встановлюється заданий амплітудно-частотний режим коливання вібротранспортувальної системи. Підготовлена до екстрагування подрібнена рослинна сировина через завантажувальний пристрій направляєється під нижню тарілку, рухається безперервно вздовж апарата за допомогою вібротранспортувальних тарілок протитечійно екстрагенту з поступовим вилученням цільових компонентів та вивантажується з апарата у вигляді шроту через лоток. Екстракт через фільтр відводиться з апарата. Протитечійне розділення фаз для всіх типів досліджуваних конструкцій вібротранспортувальних тарілок здійснюється за рахунок різниці гідравлічних опорів перетоку робочого середовища через транспортувальні відкриті елементи у вигляді конічних елементів, що входять у патрубки, закріплені на стороні їх меншого гідравлічного опору, фільтрувального ефекту через фільтрувальні елементи та седиментації часток твердої фази на поверхні тарілок.

Таким чином, при однаковості переміщуваних у взаємно протилежних напрямках об'ємів суспензії завдяки вищій концентрації струменю в напрямку транспортування твердої фази реально забезпечується процес розділення фаз.

Встановлений по периферії тарілок борт призначений для утримання твердої фази на їх поверхні, посилення розділювального ефекту фаз та запобігання від змиву дрібних фракцій твердої фази за межі під тарілку.

За результатами дослідження транспортувальної здатності віброперемішувальних пристроїв вибраних типів (в системі вода — капронова дрібка, бурякомаса, хмельова

сировина, виноградні вичавки, дубова дрібка) встановлені оптимальні конструктивні параметри вібротранспортувальних пристроїв та режимні параметри роботи віброекстрактора безперервної дії.

Транспортувальну здатність тарілок із характеристиками конструктивних особливостей, визначали за продуктивністю віброекстрактора по твердій фазі. Для цього тверду фазу рівномірно подавали в завантажувальний пристрій, відбирали із зони розвантаження й зважували через однакові проміжки часу.

Результати досліджень узагальнені графіками для різних видів сировини залежностями продуктивності віброекстрактора за твердою фазою (транспортувальна здатність) від середньо-інтегральної швидкості пульсуючих потоків.

Графіки свідчать, що криві розширюються за конструктивними параметрами впливу при незмінному їх характері у всьому діапазоні режимних частот роботи вібротранспортувального пристрою. З розглянутих конструктивних параметрів найбільший вплив має наявність патрубків і борта, що забезпечує роботу на периферії тарілки седиментаційного механізму. Доповнення конструкції фільтрувальними елементами вводить у дію додатково фільтрувальний механізм, дещо підвищуючи продуктивність. Продуктивність конструкції, в якій діє лише фільтрувальний механізм розділення, найнижча і зростає при встановленні бортів.

Візуальними спостереженнями встановлено, що вихід віброекстрактора на робочий режим при заданій інтенсивності коливань, який забезпечує необхідну продуктивність апарата, супроводжується створенням шару твердої фази у зоні між тарілками. Такий шар є штучним секціонуючим елементом, непроникним для пульсуючих турбулентних струменів як транспортувальних відкритих елементів нижньої тарілки так і фільтрувальних елементів верхньої. Причому, товщина шару при усталеному режимі лишається незмінною, оскільки поповнюється від живлення знизу та витрачається у верхньому шарі розмиванням пульсуючими струменями фільтрувальних елементів верхньої тарілки з подальшим перенесенням частинок твердої фази транспортувальними елементами цієї тарілки у наступну верхню секцію.

Візуальними спостереженнями встановлено, що вихід віброекстрактора на робочий режим при заданій інтенсивності коливань, який забезпечує необхідну продуктивність апарата, супроводжується створенням шару твердої фази у зоні між тарілками, незмінного за встановленою інтенсивністю коливань. Такий шар є штучним секціонуючим елементом, непроникним для пульсуючих турбулентних струменів як транспортувальних відкритих елементів нижньої тарілки, так і фільтрувальних елементів верхньої.

За результатами роботи математично описано закономірності розділення неоднорідної системи за умови нестиснення її робочого середовища, нерозривності руху потоку, а також рівності втрат тиску при перетоку середовища у взаємно протилежних напрямках при його загальному русі через транспортувальні та фільтрувальні елементи.

### **Висновок**

Обґрунтовано та описано механізм протитечійного розділення фаз. Переваги віброекстракторів визначаються специфікою їх гідродинаміки і відкривають перед ними перспективи широкого використання в різних галузях промисловості. Для ефективного та поглибленого перероблення рослинної сировини з високим ступенем її подрібнення.

Отримані результати можуть бути використані для встановлення та обґрунтування режимів, безперервного віброекстрагування в промислових умовах.

### **Література.**

1. Zavialov, V., Mysiura, T., Popova, N., Zaporozhets, Y., Chorny, V. (2022). Application of Low-Frequency Mechanical Vibrations for Development of Highly Efficient Continuous Extraction Equipment. In: Ivanov, V., Pavlenko, I., Liaposhchenko, O., Machado, J., Edl, M. (eds) *Advances in Design, Simulation and Manufacturing V. DSMIE 2022. Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-06044-1\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-031-06044-1_22)

**17. CRAFT TECHNOLOGY FOR PROCESSING PEACH****Yevhenii KOTLIAR, Bogdan IEGOROV***Odesa National University of Technology (ONTU), Odesa, Ukraine*

**Introduction.** Every year, the food industry produces a large amount of waste. This opens up a new study area aimed at minimizing and effectively controlling this problem based on the zero-waste approach.

Fruits are a wholesome food essential for a healthy diet, so they play a special role in consumers' market baskets. Stone fruits have undeniable advantages as they include many early-ripening varieties. Drupes considered the most popular in Ukraine and worldwide are plums, cherries (in particular, sweet cherries), peaches, and apricots [1].

A number of scientists have considered food market development and food production and consumption [2].

According to the latest data from the FAO, in 2022, peaches and nectarines were the leaders in the global production of drupes (26.4 million metric tons). Plums ranked second (12.4 million metric tons), followed by apricots (3.8 million metric tons), cherries and sweet cherries (2.8 million metric tons).

The most important producers of peaches and nectarines are such countries as China (16.8 million metric tons, which makes 63.6% of the total volume), Italy (1.2 million metric tons, or 4.5%), Turkey (1.0 million metric tons, or 3.8%), Greece (0.9 million metric tons, or 3.4%), Spain (0.9 million metric tons, or 3.4%). Together, these countries make up 78.4% of the global peach and nectarine markets [3].

According to Ukraine's State Statistics Service, in 2018–2022, the amount of stone fruits from all types of industries in Ukraine averaged 543,000 metric tons. Most drupes are grown in homesteads (96.0% in 2022). The rest come from horticultural enterprises [4].

In 2022, prior to the war, the Kherson region was the leader in stone fruit production in Ukraine. Its share of the total yield was 30%, which was over 4,500 metric tons. The Odessa region grew up to 20% of drupes (3,000 metric tons on average), the Vinnytsia region over 15% (2,500 metric tons), the Zaporizhzhia region up to 10% (1,500 metric tons on average). The average of the stone fruits produced by farming enterprises in these regions totalled over 70% [1].

The processing of drupes (and peaches as well) leaves many by-products such as skins, pomace, and stones. Although they are high in bioactive components, they are often disposed of as waste. There are a number of methods to reclaim valuable components from peach-based by-products: solvent extraction, ultrasonic extraction, alkaline and acid hydrolysis. Owing to their antioxidant, antimicrobial, and anti-inflammatory properties, these compounds have proved to be useful in the food, pharmaceutical, and cosmetic industries. Additionally, these waste products can be used to manufacture functional ingredients, natural colourants, and dietary supplements. Alternative applications include using them as animal feed, compostable materials, and biofuels [5, 6].

**Experimental procedure.** The purpose of this study was to develop a technology for obtaining oils from kernels of stones of different peach cultivars (harvested in the Odesa region and Moldova in 2020, 2021, and 2022) and their mixture, with their quality characteristics and fatty acid composition retained. This was achieved by developing new process conditions, regulating the pressing duration, and studying the indicators of quality.

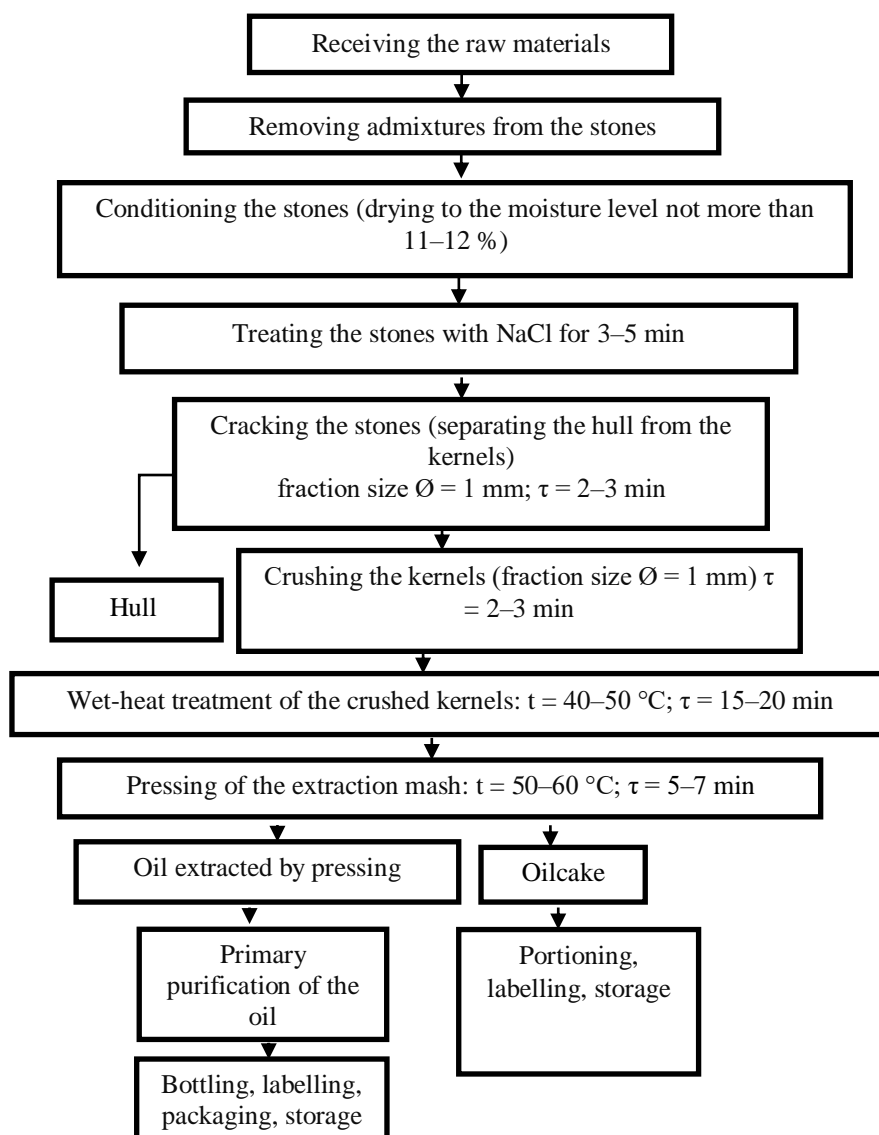
The objectives of the study: to develop a craft technology for obtaining oil from kernels of stones of different peach cultivars (grown in the Odesa region and Moldova) and their mixture.

The quality parameters of the oil raw material, upon its arrival at the production site, are immediately checked to determine the quality of the material, evaluate its economic benefits, and establish the technological process.

**Materials and methods of research.** The following cultivars typical of the Odesa Region were selected as the source of the kernels of peach stones that became the raw materials for oil: Cardinal, Nectarine, Flamingo, and Moldavsky (harvested in 2020, 2021, and 2022). This complies

with State Standard of Ukraine (DSTU) 7546:2014.

Fig. 1 shows a flow chart of the proposed technology for producing oil from kernels of stones of different peach varieties and their mixture, with the experimentally confirmed process conditions described above.



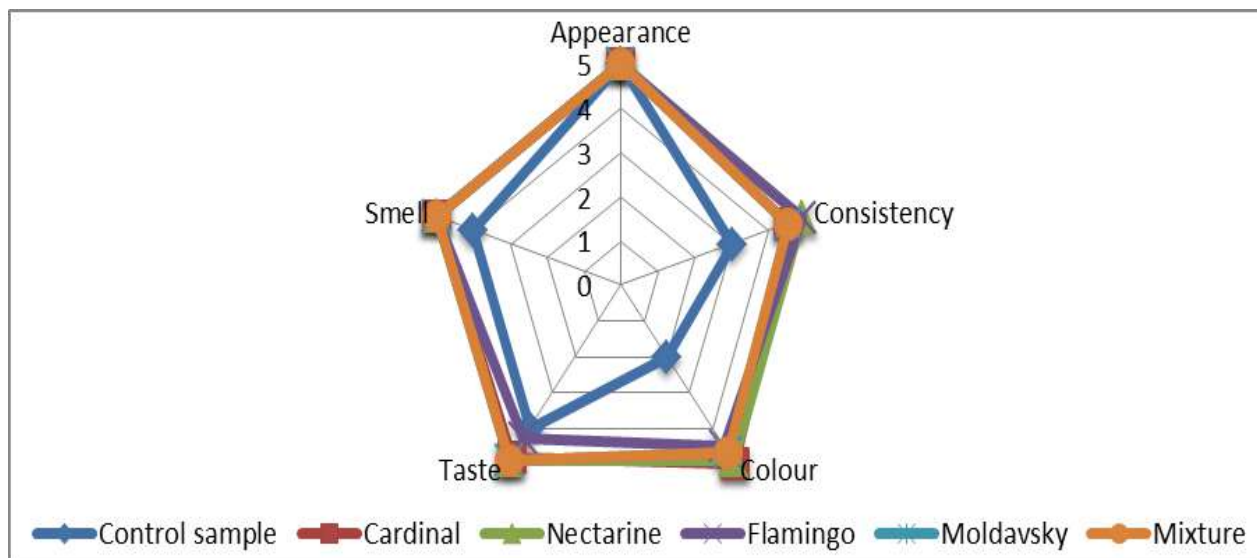
**Fig. 1 – Flow chart of the technology of producing oil from the kernels of stones of different peach varieties and their mixtures**

Sensory studies of oil from different varieties of peach kernels (harvested in 2020–2022) and their mixture have been conducted. The results are shown in Fig. 2.

The taste and smell of oils from the kernels of stones of different peach cultivars depend on the type and quality of the processed raw materials (oil obtained from defective kernels can taste unpleasant and smell stale), the production method (pressing or solvent extraction), and the operational modes of the equipment.

The colour of vegetable oils is due to the presence of colouring agents (pigments) in their composition, such as carotenoids and chlorophyll.

Transparency is the parameter showing that the vegetable oil at 20°C is free from turbidity or suspended matter that is seen with the naked eye and can degrade the product's appearance and quality.



**Fig. 2 – Profilogram of the sensory characteristics of oil from different varieties of peach kernels**

In the profilogram, one can see that the oil from the Cardinal kernels, by a complex of parameters, is rated the highest (4.9), the oil from the Nectarine kernels comes second (with an average score of 4.8), and the Flamingo and Moldavsky oils received 4.76 and 4.75 respectively. The lowest sensory rating was that of the mixture of these cultivars (4.7).

**Conclusions.** A technology has been developed to obtain oil from the kernels of peach stones of a number of varieties cultivated in the Odesa region and Moldova. Appropriate process conditions were selected to obtain extra virgin oil via cold pressing. It has been found most practical to carry out wet-heat treatment of crushed peach kernels for 15–20 min at 40–50 °C.

#### References.

1. Salo, I., Zavalniuk, O., & Skakun, V. (2024). Stone fruit crops market development in Ukraine and throughout the world. *AIC Economics and Management*, 1, 85-94. doi:10.33245/2310-9262-2024-189-1-85-94.
2. Кернасюк, Ю.В. (2020). Галузь садівництва: розвиток, тенденції та перспективи. *Агробізнес сьогодні: газета підприємців АПК*, 17, 14-19.
3. Сакун, А.Ж., & Пантюк, І.А. (2020). Впровадження маркетингової діяльності на підприємствах – виробниках плодоягідної продукції. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*, 1, 154-161. URL: <http://tnveconom.ksauniv.ks.ua/index.php/journal/article/view/20/19>.
4. Козіна, Т.В. (2023). Потенціал садівництва та напрями його ефективного використання в умовах Поділля. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*, 1 (38), 20-25. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.3>.
5. Nikoletta Solomakou, Aikaterini M. Drosaki, Kyriakos Kaderides, Ioannis Mourtzinis & Athanasia M. Goula. (2024). Valorization of Peach By-Products: Utilizing Them as Valuable Resources in a Circular Economy Model. *Department of Food Science and Technology, School of Agriculture, Forestry and Natural Environment, Aristotle University, 54124 Thessaloniki, Greece*, 16(3), 1289. <https://doi.org/10.3390/su16031289>.
6. Imran, M., Khan, M.K.; Ahmad, M.H.; Ahmad, R.S., Javed, M.R., Nisa, M.U., Nadeem, M., Liaqat, F., Ahmad, U., & Rahim, M.A. (2022). Valorization of Peach (*Prunus persica*) Fruit Waste. In *Mediterranean Fruits Bio-Wastes: Chemistry, Functionality and Technological Applications*; Ramadan, M.F., Farag, M.A., Eds.; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 589-604. ISBN 978-3-030-84436-3.

## 18. ІНТЕГРАЦІЯ НАТУРАЛЬНИХ АНТИОКСИДАНТІВ У ФОРМУЛИ ІЗОТОНІКІВ

**Вікторія МАКІЄНКО, Роман МУКОЇД**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м.Київ, Україна*

Традиційна роль ізотонічних напоїв у спорті це швидке відновлення водного та електролітного балансу. Проте, інтенсивні фізичні навантаження створюють для організму значно складніший виклик, ніж проста втрата рідини. Кожне тренування запускає на клітинному рівні каскад біохімічних реакцій, що призводять до виникнення окислювального стресу [1, 2].

Цей процес, викликаний надлишковим утворенням вільних радикалів, є прихованим ворогом. Він пошкоджує клітини, сповільнює відновлення та сприяє розвитку хронічних запалень. Класичні формули ізотоніків повністю ігнорують цю фундаментальну проблему [4]. Сьогодні, відповідаючи на запит споживачів про більш натуральні та здорові продукти, є унікальна можливість переосмислити склад спортивних напоїв. Інтеграція природних антиоксидантів з фруктів, овочів та спецій може перетворити звичайний ізотонік на інструмент для клітинного захисту, прискорення відновлення та підтримки довгострокового здоров'я людини.

Під час інтенсивних фізичних вправ споживання кисню в організмі зростає в рази, що неминуче веде до посиленого виробництва вільних радикалів. Ці високореактивні молекули атакують важливі структури: клітинні мембрани, білки та ДНК. Як наслідок, спортсмен стикається з:

- ✓ уповільненим відновленням через мікропошкодження м'язових волокон;
- ✓ посиленням запальних процесів, що призводить до тривалого м'язового болю;
- ✓ прискоренням «клітинного старіння» та підвищенням ризику розвитку хронічних захворювань у довгостроковій перспективі [3].

Протистояти цьому впливу можна за допомогою антиоксидантів — сполук, що ефективно нейтралізують вільні радикали, перериваючи ланцюгову реакцію пошкодження.

Найкращим джерелом антиоксидантів є натуральні продукти, оскільки їхня ефективність зумовлена комплексною взаємодією різних сполук. У фруктах, овочах, спеціях та горіхах вітаміни, мінерали та різноманітні фітохімікати (поліфеноли, флавоноїди, каротиноїди) працюють разом, підсилюючи дію один одного. Численні наукові огляди чітко вказують, що природа пропонує нам величезний арсенал потужних антиоксидантних сполук, які ідеально підходять для збагачення спортивних напоїв [4].

Основні переваги інтеграції природних антиоксидантів:

**Потужний клітинний захист:** Використання екстрактів або соків з таких джерел, як яблука (феноли), виноград та ягоди (антоціани), помідори (лікопен) чи куркума (куркумін), дозволяє створити напій, що активно захищає м'язові тканини від руйнівного впливу окислювального стресу безпосередньо під час та після навантаження.

**Прискорене відновлення та протизапальний ефект:** Багато природних антиоксидантів, зокрема сполуки з імбиру (гінгерол) та куркуми, мають доведену протизапальну дію. Їх наявність в ізотоніку може значно зменшити м'язову болючість після тренувань (крепатуру) та прискорити процеси регенерації в організмі.

**Природність:** Включення до складу напою натуральних компонентів, таких як яблучний сік, вирішує одразу кілька завдань. Ми не лише збагачуємо продукт антиоксидантами, а й отримуємо природний смак, колір та вуглеводну основу, уникаючи синтетичних добавок.

**Внесок у довгострокове здоров'я:** Регулярне споживання антиоксидантів є доведеною стратегією профілактики серцево-судинних та дегенеративних захворювань. Таким чином, збагачений ізотонік стає не просто ситуативною допомогою, а й частиною здорового способу життя, що працює на майбутнє [3].

Для створення дійсно якісного ізотоніка, який відрізнятиметься від попереднього

покоління, потрібно скомбінувати різні джерела антиоксидантів. Наприклад, цікавим та дуже корисним поєднанням інгредієнтів для створення функціональних ізотонічних напоїв є екстракт чорниці, зелений чай, гранатовий сік та імбир. Кожен із цих компонентів містить біоактивні сполуки, які не лише нейтралізують вільні радикали, але й мають доведений протизапальний, кардіозахисний та відновлювальний ефект.

Екстракт чорниці насичений антоціанами, які зменшують рівень окисного стресу, допомагають організму відновлювати м'язові клітини після навантажень та покращують постачання кисню до тканин. Зелений чай багатий на катехіни, що сприяє підтриманню нормального рівня холестерину та покращують обмін речовин. Вживання екстракту зеленого чаю у складі ізотоніка може зменшити накопичення лактату в м'язах, що призводить до меншої втоми та кращого відновлення після інтенсивних тренувань. Гранатовий сік є цінним джерелом елагової кислоти, антоціанів і танінів. Всі ці речовини стимулюють кровообіг, покращує доставку поживних речовин до м'язів і сприяє швидшому виведенню продуктів метаболізму після фізичних навантажень. Імбир містить біоактивні сполуки, головною з яких є гінгерол. Він володіє вираженою протизапальною дією, сприяє зменшенню м'язового болю (крепатури) та покращує кровообіг. Імбир також позитивно впливає на травну систему, полегшуючи засвоєння поживних речовин і підтримуючи енергетичний баланс організму [4].

Комбінація цих інгредієнтів забезпечує синергічну дію, оскільки кожен з них посилює ефект іншого. У результаті напій стає не лише засобом для відновлення електролітного балансу, а й потужним інструментом профілактики клітинних ушкоджень, запалень та передчасного старіння.

Чому зараз вигідно створити більш природний ізотонічний напій? Все просто – у сучасному світі спостерігається стрімке зростання інтересу до здорового способу життя та усвідомленого харчування. В епоху, коли люди мають більше часу для себе, зростає прагнення піклуватися про власне здоров'я, фізичну форму та емоційний баланс. Все більше споживачів обирають продукти з натуральним складом, уникаючи штучних барвників, ароматизаторів та консервантів. Активний і здоровий спосіб життя активно популяризується у соціальних мережах, де фітнес, правильне харчування та турбота про себе стають частиною сучасної культури. Його просування як природного функціонального напою, створеного на основі фруктових, ягідних та рослинних компонентів, відкриває широкі комерційні перспективи. Такий продукт має потенціал стати затребуваним не лише серед спортсменів, а й серед усіх, хто прагне підтримувати енергію, тонус і гарне самопочуття у повсякденному житті.

Стратегія просування таких напоїв може базуватися на успішних прикладах популярних брендів функціональних продуктів, зокрема «Perla Helsa», яка активно просувається через соціальні мережі. Цей бренд досяг успіху завдяки простому, але ефективному підходу: інфлюенсери рекламують продукти як щоденну підтримку здоров'я – мелатонін для сну, магній для спокою, вітаміни для активного способу життя та краси. Такий формат “корисних звичок” чудово сприймається молоддю, адже виглядає не як реклама, а як частина реального життя.

Щодня, переглядаючи соціальні мережі на кшталт TikTok чи Instagram, можна побачити десятки інтеграцій «Perla Helsa» у блогерів, що підтверджує популярність подібного контенту. Опираючись на цю модель, можна розробити власну стратегію для природного ізотонічного напою з антиоксидантами, який позиціонуватиметься як засіб для підтримки активності, енергії та швидкого відновлення після спорту. Такий підхід дозволить не лише підвищити впізнаваність продукту, але й сформуванню навколо нього спільноту споживачів, які цінують натуральність, здоров'я та баланс у повсякденному житті.

Висновки. Сучасний підхід до створення ізотонічних напоїв виходить далеко за межі простого відновлення рідини та електролітів. Поєднання класичної функції гідратації з потужним антиоксидантним комплексом відкриває новий рівень ефективності спортивних продуктів. Натуральні компоненти – екстракт чорниці, зелений чай, гранатовий сік та імбир – не лише нейтралізують вільні радикали, але й сприяють зниженню запалень, пришвидшенню відновлення та підтримці загального здоров'я організму. Розвиток культури

здорового способу життя та популяризація натуральних продуктів створюють сприятливі умови для появи подібного напою на ринку. Завдяки грамотній маркетинговій стратегії, побудованій на принципах емоційної залученості, щирості та співпраці з інфлюенсерами (за прикладом бренду Perla Helsa), новий ізотонік може стати не просто спортивним продуктом, а частиною щоденного ритуалу людей, які цінують енергію, природність і турботу про себе. Таким чином, створення ізотонічного напою з антиоксидантами є не лише інноваційним напрямом у сфері спортивного харчування, а й перспективною бізнес-ідеєю, що поєднує наукову обґрунтованість, користь для здоров'я та привабливий образ для сучасного споживача.

### **Література.**

1. Kavya G., Chandramohan V. P., Kumar V. R. S. Isotonic sports drinks formulation and physiological effects of their consumption. *The Pharma Innovation Journal*. 2022. Vol. 11, No. 8. P. 1774–1779. URL: [https://www.researchgate.net/publication/363195890\\_Isotonic\\_sports\\_drinks\\_formulation\\_and\\_physiological\\_effects\\_of\\_their\\_consumption](https://www.researchgate.net/publication/363195890_Isotonic_sports_drinks_formulation_and_physiological_effects_of_their_consumption) (дата звернення: 12.10.2025).
2. Rowlands D. S., Kopetschny B. H., Badenhorst C. E. The Hydrating Effects of Hypertonic, Isotonic and Hypotonic Sports Drinks and Waters on Central Hydration During Continuous Exercise: A Systematic Meta-Analysis and Perspective. *Sports Medicine*. 2022. Vol. 52, № 2. P. 349–375. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34716905/> (дата звернення: 12.10.2025).
3. Fattah F. A., Syafhan H., Lubis M. Effectiveness of Isotonic Beverages and Mineral Water Beverages to Recovery Time after Cooper Test / *International Journal of Health and Pharmaceutical*. – 2022. – Vol. 2, № 1. – P. 18–22. URL: [https://www.researchgate.net/publication/358726362\\_Effectiveness\\_of\\_Isotonic\\_Beverages\\_and\\_Mineral\\_Water\\_Beverages\\_to\\_Recovery\\_Time\\_after\\_Cooper\\_Test](https://www.researchgate.net/publication/358726362_Effectiveness_of_Isotonic_Beverages_and_Mineral_Water_Beverages_to_Recovery_Time_after_Cooper_Test) (дата звернення: 12.10.2025).
4. Rahaman M. M., Hossain R., Herrera-Bravo J. et al. Natural antioxidants from some fruits, seeds, foods, natural products, and associated health benefits: An update / *Food Science & Nutrition*. – 2023. – Vol. 11, № 5. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10084981/> (дата звернення: 12.10.2025).

**УДК 664.782:579**

## **19. ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ СОКОВОГО ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ПЕКТИНОВИХ ПАСТ-НАПОВНЮВАЧІВ**

**Ольга ДУЩАК, Дмитро ГРЕКОВ**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

В останні роки відзначається позитивна динаміка в сфері виробництва плодової продукції. Обсяг урожаю постійно зростає. Для досягнення продовольчої безпеки країни необхідний подальший розвиток галузі плідництва та збільшення частки переробленої продукції до вищих показників. Це вимагає спільних зусиль держави та всіх суб'єктів господарювання - сільгосп товаровиробників різного рівня, фермерських господарств, власників особистих присадибних ділянок, а також переробних підприємств.

Правильна організація технологічного процесу та дотримання всіх етапів виробництва дозволяють отримувати в повному асортименті якісну продукцію з тривалим терміном зберігання та високими споживчими властивостями.

Зростання виробництва плодової продукції у поєднанні з розвитком переробних технологій створює потужну основу для продовольчої безпеки. Переробка дозволяє зберігати надлишки продукції, розширювати асортимент товарів і знижувати втрати, що особливо важливо у періоди, коли низької врожайності чи надзвичайних ситуацій.

Це поєднання підвищує стійкість продовольчого постачання, сприяє створенню робочих місць та стимулює розвиток сільських територій. В цілому, комплексний підхід, де

виробництво та переробка відбуваються комплексно, перетворюється на надійну броню проти продовольчих криз.

Виробництво яблучного соку займає істотну частку у загальному обсязі переробки яблук, будучи одним із пріоритетних напрямів використання плодової сировини. Для отримання якісної сокової продукції необхідний суворий відбір сировини та постійний контроль на всіх етапах виробництва.

Так, наприклад, яблука збирають у момент їх споживчої зрілості, що дозволяє досягти оптимального смаку та ступеню солодкості. Також важливо правильно вибрати сорт яблук, оскільки різні сорти мають різний вміст цукрів, кислот, сухих речовин та інших компонентів.

Внаслідок переробки плодів утворюється значна кількість відходів - яблучних вичавок, 35.. .40% від маси перероблених плодів. До складу цих вичавок входять різні частини яблука: шкірка, плодоніжки, насіння, насінневі камери та залишки м'якоті. Незважаючи на статус відходів, вони представляють собою цінний продукт, багатий на біологічно активні компоненти: вуглеводи, вітаміни, пектин, мінеральні речовини та органічні кислоти.

На підставі результатів дослідження технології виробництва пектину з яблучних вичавок, власних досліджень з вивчення механізму розм'якшення фруктів у процесі гідротермічної обробки розроблено технологію переробки яблучних вичавок на пасту, яку можна використовувати як наповнювач та загусник. Метоксильні групи грають важливу роль у гелеутворенні. Кількість хімічно активних груп впливає на процес гелеутворення: чим їх більше, тим краще студнеутворення. Високий вміст метоксильних груп обумовлює велику молекулярну масу та гелеутворюючу здатність пектину, отриманого з яблук осиннього терміну дозрівання.

Таким чином, основна мета досліджень полягає у встановленні оптимальних умов перероблення вичавок для отримання пюреподібної продукції з максимальним вмістом пектину, отриманого з сортів яблук різного терміну дозрівання. Це дозволить підвищити ефективність використання сировини, покращити технологічні процеси та створювати більш цінний та екологічний продукт.

#### **Література.**

1. Biological value of by-products of tomato processing. O. Benderska, O. Bessarab, V. Shutuyuk, B. Iegorov - Food Science & Technology (2073-8684), 2021

**УДК 637.052: 65.011.56**

## **20. ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ ВИМОГА ЧАСУ**

**Ігор ОЩИПОК**

*Львівський національний університет ім. Івана Франка (ЛНУ ім. Івана Франка), м.  
Львів, Україна*

Штучний інтелект (ШІ) є значним проривом, що трансформує операційні можливості, ефективність та процеси прийняття рішень на м'ясопереробних підприємствах. Технології ШІ дедалі ширше застосовуватимуться на всіх етапах виробництва м'яса, забезпечуючи суттєві переваги та сприяючи розвитку галузі.

Штучний інтелект став одним із найбільш вагомих інструментів сучасної промисловості, що докорінно змінює підходи до організації виробничих процесів, підвищення ефективності та ухвалення управлінських рішень.

У м'ясопереробній галузі його застосування відкриває нові горизонти розвитку (рис. 1), забезпечуючи зростання конкурентоспроможності підприємств, покращення якості продукції та раціональне використання ресурсів.



*Рисунок 1. – Перспективи застосування ШІ у м'ясопереробній галузі*

Використання алгоритмів машинного навчання для прогнозування технічного стану обладнання є важливим напрямом цифровізації виробництва. Аналізуючи великі масиви аналізу накопичених даних роботи обладнання, ШІ здатний визначати закономірності у роботі машин і передбачати можливі несправності ще до їх виникнення. Це дозволить здійснювати своєчасне технічне обслуговування, мінімізувати аварійні зупинки, знизити витрати на ремонт і підвищити тривалість безперебійної роботи.

Важливою складовою інтеграції ШІ є застосування алгоритмів машинного навчання для прогнозного технічного обслуговування. Системи ШІ можуть передбачати, коли обладнання, ймовірно, потребуватиме ремонту, аналізуючи попередні дані та показники роботи устаткування. Це дозволить проводити проактивні втручання, зменшувати простой, підвищувати надійність обладнання та максимально підвищувати загальну ефективність переробки.

Одним із найбільш перспективних напрямів в роботі технологічних ліній є застосування комп'ютерного зору для контролю якості туш та готових виробів. Алгоритми ШІ та сучасні візуалізаційні технології застосовуватимуться для аналізу та оцінки м'ясої продукції в режимі реального часу, що забезпечує стабільність стандартів якості шляхом виявлення дефектів, відхилень або невідповідностей технологічним вимогам. Завдяки високоточним камерам і алгоритмам глибинного навчання система здатна в реальному часі аналізувати поверхню та структуру м'яса, виявляти навіть незначні дефекти, відхилення від стандартів або сліди мікробіологічних уражень. Це значно підвищує рівень безпечності харчових продуктів, гарантує стабільність якості та формує довіру споживачів.

ШІ дозволяє автоматизувати виробничі процеси, інтегруючи різноманітні датчики та сенсори, які безперервно відстежують параметри середовища — температуру, вологість, тиск, швидкість подачі сировини, час обробки. На основі цих даних система автоматично коригує роботу обладнання, що забезпечує стабільність технологічних процесів, зменшує втрати сировини та енергії, а також підвищує рівень стандартизації продукції. Значно покращуються технологічні процеси завдяки аналізу та інтерпретації даних з численних сенсорів і оперативному коригуванню перелічених параметрів, та тривалості обробки. Така гнучкість забезпечує вищу однорідність продукції, зменшення відходів і підвищення ефективності виробництва.

У перспективі подальше поєднання традиційних методів виробництва з технологіями ШІ відкриє шлях до появи інновацій, зростання ефективності та сталого розвитку харчової промисловості. Використання великих масивів даних, робототехніки, Інтернету речей (IoT) у

комплексі з алгоритмами машинного навчання дозволять створити «розумні заводи», де виробничі процеси будуть максимально автоматизованими, прозорими та орієнтованими на споживача.

Інтеграція ШІ в управління запасами виробництва, систему логістики та планування дозволить підприємствам адаптувати обсяги виробництва до реальних ринкових потреб. Аналізуючи тенденції попиту, сезонні коливання та історію продажів, алгоритми формуватимуть оптимальні виробничі програми. Це допоможе зменшити витрати на зберігання, уникнути перевиробництва й дефіциту продукції, а також підтримувати гнучкість і швидку реакцію на зміну кон'юнктури ринку. Оптимізація управлінських рішень, системи підтримки прийняття рішень, що базуються на ШІ, нададуть керівникам підприємств цінні інсайти щодо розподілу ресурсів, планування персоналу та розробки стратегій розвитку. Це дозволить швидко реагувати на непередбачувані ситуації, розробляти інноваційні бізнес-моделі та ефективно впроваджувати стратегії сталого розвитку.

Завдяки цифровим технологіям та аналітичним інструментам ШІ забезпечує прозорість та простежуваність ланцюга постачання, повний контроль над рухом продукції від ферми до кінцевого споживача. Це сприятиме кращій простежуваності, підвищить відповідальність виробників і дозволить оперативно виявляти та ліквідувати ризики, пов'язані з безпечністю харчових продуктів. Такий підхід не лише зміцнює позиції товаровиробників на ринку, а й формує позитивний імідж бренду.

Проте попри значні переваги, інтеграція ШІ у м'ясопереробну промисловість супроводжується певними викликами. Серед основних — необхідність забезпечення високої якості даних для розробки алгоритмів роботи, уникнення системних неточностей і гнучких рішень для реагування на непередбачувані ситуації. Важливим завданням є також підготовка кваліфікованих кадрів, здатних ефективно взаємодіяти з інтелектуальними системами.

Таким чином, завдяки аналізу різноманітних моделей діяльності підприємств, ринкових тенденцій і даних накопиченого досвіду інтеграція ШІ у виробничі процеси м'ясопереробних підприємств сприятиме ефективнішому управлінню виробництва і ресурсами. Це дозволить оптимізувати їх рівень, узгоджувати виготовлення продукції з реальним попитом ринку, зменшувати витрати на надлишкові запаси та запобігати дефіциту продукції. Системи підтримки прийняття рішень на основі ШІ нададуть практичні інсайти для виробничого планування, розподілу сировини та розробки загальних стратегій діяльності підприємств, що покращить їх здатність до оперативного прийняття рішень, сприятиме їхній гнучкості та адаптивності в умовах динамічного ринкового середовища.

## **UDC 637.05**

### **21. ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ОБРОБКИ ДЛЯ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ У КРАФТОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

**Василь ПАСІЧНИЙ, Євгенія ШУБІНА, Інна ДАНИЛЕВИЧ**

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

Сучасне крафтове виробництво м'ясних продуктів характеризується високими вимогами до якості, безпечності та органолептичних властивостей готових виробів. Для дрібних та середніх виробників особливо важливими є технології, що дозволяють підвищити ефективність процесу обробки сировини, скоротити час маринування, поліпшити текстуру м'яса та зменшити використання додаткових харчових компонентів, таких як консерванти чи надлишкова сіль. Однією з інноваційних технологій, яка відповідає цим вимогам, є ультразвукова обробка м'яса.

Ультразвук створює хвильові та кавітаційні ефекти, які механічно впливають на структуру м'язових волокон, сприяють інтенсивнішому проникненню рідких компонентів у тканину та активізації фізико-хімічних процесів. Зокрема, ультразвукові хвилі збільшують пористість м'язової тканини, що підвищує швидкість та рівномірність маринування,

дозволяючи маринаду чи спеціям проникати у внутрішні шари сировини. Це скорочує традиційний час маринування з кількох годин або днів до менш ніж половини звичайного циклу, що особливо актуально для крафтових виробництв із обмеженим технологічним часом та ресурсами.

Крім того, ультразвукова обробка значно покращує текстуру продукту. Механічний вплив хвиль сприяє розщепленню структурних білків і колагену, що робить волокна м'яса більш м'якими та ніжними. У результаті готові вироби мають підвищену соковитість, більш однорідну структуру та привабливу органолептичну характеристику. Це дозволяє крафтовим виробникам створювати продукцію з високим рівнем відчуття свіжості та натуральності, що відповідає сучасним споживчим трендам.

Ультразвук також має значний вплив на мікробіологічну безпеку продукції. Кавітаційний ефект і локальні механічні коливання зменшують кількість патогенних та псувальних мікроорганізмів на поверхні та всередині сировини, що знижує ризик розвитку харчових захворювань та дозволяє скоротити використання консервантів. Таким чином, технологія відповідає вимогам до функціональних, безпечних і натуральних продуктів, які є особливо важливими в сегменті крафтового виробництва.

Практичне застосування ультразвуку в м'ясопереробній галузі передбачає адаптацію параметрів обробки для конкретного виду сировини та продукту. Частота, потужність і тривалість впливу ультразвуку визначають ступінь розм'якшення м'язових волокон, проникності маринаду, збереження кольору та харчових властивостей. Наприклад, обробка на частотах від 20 до 40 кГц забезпечує помірне розм'якшення волокон без руйнування білкової структури, тоді як більш високі частоти можуть прискорювати проникнення маринаду, але потребують точного регулювання для уникнення небажаних змін текстури. Ці параметри дозволяють виробникам створювати широкий асортимент продуктів з оптимальною консистенцією та смаковими властивостями, адаптованих під різні рецептури та стилі крафтового виробництва.

Особливо важливим для крафтових виробників є те, що ультразвукова обробка дозволяє оптимізувати рецептури та скоротити використання солі, жирових добавок або хімічних модифікаторів. Це робить продукцію більш здоровою, що відповідає сучасним тенденціям у харчуванні та підвищує споживчу цінність м'яса. Крім того, технологія забезпечує рівномірну обробку всієї сировини, що мінімізує дефекти у готових виробах, підвищує стабільність серійної продукції та дозволяє дрібним виробникам конкурувати за якістю із більшими підприємствами.

**Висновок.** Ультразвукова обробка є високоефективною та перспективною технологією для крафтового виробництва м'ясних продуктів. Вона забезпечує прискорене та рівномірне маринування, розм'якшення м'язових волокон, підвищує соковитість та однорідність текстури, сприяє зменшенню використання солі та консервантів, підвищує безпечність продуктів і відкриває можливості для створення нових видів виробів з високими органолептичними характеристиками.

#### **Література.**

1. Удосконалення технології маринуваних напівфабрикатів з червоного м'яса курчат-бройлерів / І. О. Данилевич та ін. 10 Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. No. 2025. № 42. С. 5–11.

2. Данилевич І. О., Пасічний В. М., Шубіна Є. А., Петрина А. Б. (2025). Шляхи удосконалення технології маринуваних напівфабрикатів з м'яса птиці з використанням ультразвуку. Наукові праці НУХТ, 31(2), 179—189. DOI: 10.24263/2225-2924-2025-31-2-16

3. FISH, D. R. O., & MEAT, D. (2021). Nataliia Bozhko, Vasyl Tischenko, Vasyl Pasichnyi, Yevgenia Shubina, Oleksandr Kyselov, Andriy Marynin, Igor Strashynskiy. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 15, 26-32.

4. Bozhko, N., Tishchenko, V., Pasichnyi, V., & Svyatnenko, R. (2019). Analysis of the effectiveness of natural plant extracts in the technology of combined meatcontaining breads. *Ukrainian food journal*, (8, Issue 3), 522-532.

## 22. 3D-ДРУК М'ЯСА ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Вікторія РЯБКО, Оксана ТОПЧІЙ

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), Київ, Україна*

Сучасна харчова промисловість перебуває в активній фазі трансформації, ключовим вектором якої є впровадження інноваційних технологій у виробництво продукції, зокрема з урахуванням індивідуальних підходів.

Одним із найбільш перспективних напрямів є застосування технології 3D-друку м'яса, що інтегрує досягнення біотехнологій, тканинної інженерії та досліджень в сфері харчових продуктів. Такий підхід дає змогу створювати м'ясні аналоги або культивоване м'ясо без потреби у забої тварин, відкриваючи нові горизонти у виробництві білкових продуктів та формуючи майбутнє сталого харчування.

Принцип роботи ґрунтується на використанні біочорнил (Bioinks) - суміші, до складу якої входять клітини м'язової та жирової тканини, білки й гідрогелі. За допомогою біопринтера ці чорнила наносяться шарово, формуючи структуру, подібну до натурального м'яса [1].

Залежно від рецептури біочорнил, продукт може містити як рослинні білки, так і культивовані клітини, або їх комбінації. Це дає змогу точно регулювати поживну цінність, смакові властивості та текстуру готових виробів [2].

Важливим етапом створення культивованого м'яса є формування каркасу (scaffold), що забезпечує просторову підтримку клітин та сприяє формуванню тривимірної м'язової структури [3]. Матеріали на основі альгінату, желатину або рослинного білка забезпечують необхідну еластичність і стабільність, імітуючи м'язові волокна. Біочорнила зберігають життєздатність клітин протягом кількох діб після друку, що наближає технологію до промислового впровадження [4].

Застосування технології 3D-друку м'яса є не лише інноваційним кроком у сфері харчового виробництва, а й має виражений екологічний ефект. Основна перевага полягає у суттєвому зменшенні споживання природних ресурсів у порівнянні з традиційним тваринництвом.

За статистичними даними, вирощування худоби для виробництва м'ясних продуктів займає близько 30% придатної до використання землі, споживає до 8% світових запасів прісної води та спричиняє до 18% викидів парникових газів - що перевищує аналогічні показники всієї світової транспортної галузі [5]. Натомість виробництво м'яса за допомогою 3D-друку на основі біочорнил потребує на 90% менше води, на 70% менше землі та дозволяє істотно знизити викиди CO<sub>2</sub>. Важливо й те, що у такій продукції відсутні антибіотики та гормони росту, що робить її більш безпечною для споживача та прогнозованою за якістю.

Попри очевидні переваги, впровадження технології культивованого м'яса супроводжується низкою викликів, серед яких - складність масштабування виробництва, висока вартість поживних середовищ для культивування, а також недостатня довіра з боку споживачів. Крім того, існує потреба в удосконаленні законодавчої бази, що регламентуватиме виробництво та обіг такої продукції, адже у більшості країн культивоване м'ясо досі не має чіткого правового статусу. Проте, за прогнозами фахівців, у найближче десятиліття ця технологія може стати ваговою складовою глобальної продовольчої системи [6].

Для України розвиток таких технологій відкриває нові стратегічні можливості в харчовій галузі - від зменшення залежності від імпорту тваринної сировини до посилення експортного потенціалу та формування більш екологічної моделі виробництва.

Вищі навчальні заклади, що спеціалізуються на харчових технологіях, мають усі передумови для активного залучення до цього процесу - зокрема, шляхом створення лабораторних платформ, розвитку досліджень у сфері біопринтингу та залучення молодих науковців і фахівців до міждисциплінарної співпраці.

Перспективи розвитку технології 3D-друку м'яса пов'язані з її комерціалізацією - зокрема, зниженням вартості біочорнил та сертифікацією кінцевої продукції. Згідно з аналітичними прогнозами компанії Allied Market Research, до 2035 року світовий ринок культивованого м'яса може перевищити 12 млрд доларів США, а сама технологія - набути ключового значення у виробництві інноваційної харчової продукції [7].

Технологія 3D-друку м'яса, окрім наукового й комерційного потенціалу, має вагомий соціально-економічний вплив, здатна трансформувати глобальні продовольчі системи. Вона формує новий сегмент у харчовій економіці, сприяючи взаємодії біотехнологічних стартапів, наукових установ і агрофуд-компаній. У країнах ЄС, США та Ізраїлі активно створюються інноваційні кластери Food-Tech, орієнтовані на тестування та комерціалізацію 3D-друкованих харчових продуктів. [8].

Етичні та психологічні чинники відіграють ключову роль у сприйнятті культивованого м'яса. Споживачі часто асоціюють його з неприродністю або наявністю ГМО, що зумовлює обережне ставлення до нової технології.

Водночас дегустації, супроводжені інформацією про її екологічні та етичні переваги, продемонстрували зростання рівня прийняття в середньому на 35 % [9]. Це підтверджує необхідність поєднання технологічного розвитку з ефективною інформаційною політикою, спрямованою на формування довіри до інноваційних рішень.

Технологія 3D-друку м'ясних продуктів має високий потенціал для створення комбінованих функціональних виробів з додаванням вітамінів, мікроелементів і біологічно активних речовин, що є основою для персоналізованого харчування. Вона розглядається як перспективний підхід до подолання білкового дефіциту, з можливістю виробництва повноцінної їжі в умовах обмежених ресурсів.

Застосування альтернативної сировини - рослинних білків, протеїнів комах і водоростей, сприяє формуванню стійких продовольчих систем та екологізації виробництва.

**Висновки.** Технологія 3D-друку м'яса є інноваційним напрямом, що поєднує біотехнології, інженерію тканин та цифрове моделювання. Вона забезпечує створення білкових продуктів без забою тварин, зі зменшеним використанням ресурсів і мінімальним впливом на довкілля.

Біопринтинг відкриває перспективи персоналізованого харчування, підвищення якості, безпеки та сталості виробництва. Подальший розвиток цієї технології в Україні можливий за умови наукової підтримки, державного сприяння та формування споживчої довіри.

#### **Література.**

1. 3D printing based on meat materials: Challenges and opportunities. - Current Research in Food Science, 2023.
2. 3D-printable plant protein-enriched scaffolds for cultivated meat. - Biomaterials, 2022.
3. 3D bioprinting of hybrid cultured meat from rabbit cells and sunflower protein. - Journal of Food Research & Manufacturing (JFRM), 2025.
4. Scaffolds Bioink for Three-Dimensional (3D) Bioprinting. - Food Science and Animal Resources, 2025.
5. An overview of cultured meat and stem cell bioprinting: How to make it, challenges and prospects, environmental effects.- Journal of Agriculture and Food Research, 2024.
6. Innovations, Challenges, and Regulatory Pathways in Cultured Meat for a Sustainable Future. -Foods (MDPI), 2024.
7. Cultivated Meat Market Size, Share & Growth Analysis. - Allied Market Research, 2024.
8. 3D Food Printing and Its Role in Sustainable Food Systems. - Frontiers in Sustainable Food Systems, 2024.
9. Consumer attitudes toward cultured and 3D-printed meat: a global perspective. - Appetite Journal, 2024.

**23. ТЕХНОЛОГІЯ ЕЛЕКТРОКОНТАКТНОГО НАГРІВАННЯ:  
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ У КРАФТОВИХ ВИРОБНИЦТВАХ  
ТА РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ**

**Олена БАБАНОВА<sup>1</sup>, Андрій ШЕВЧЕНКО<sup>2</sup>, Світлана ПРАСОЛ<sup>2</sup>, Олександр  
КОСТОЧКА<sup>2</sup>, Богдан МИХАЙЛОВ<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

<sup>2</sup>*Державний біотехнологічний університет (ДБТУ), м. Харків, Україна*

<sup>3</sup>*Відокремлений структурний підрозділ «Харківський фаховий коледж харчової промисловості  
Державного біотехнологічного університету» (ВСП ХФКХП ДБТУ), м. Харків, Україна*

Сучасна харчова індустрія перебуває на етапі активного пошуку нових технологій, що дозволяють поєднувати високу якість продукції, ефективність процесів та енергозбереження. У цьому контексті особливу увагу дослідників та практиків привертають способи з безпосереднім впливом електричного струму на напівфабрикати, зокрема технології із електроконтактним нагріванням (ЕКН) – термічною обробкою, яка ґрунтується на проходженні електричного струму через продукт [1, 2].

На відміну від традиційних методів нагрівання, де теплота передається від нагрівального елемента до сировини шляхом теплопровідності, конвекції чи випромінювання, у випадку ЕКН енергія перетворюється у тепло всередині самого продукту. Це відкриває широкі можливості для крафтових виробництв та ресторанного бізнесу, де важливі швидкість приготування, збереження смакових якостей і зовнішнього вигляду страв. Переваги ЕКН полягають у рівномірному прогріванні продукту, зменшенні втрат вологи, скороченні часу термообробки та високому коефіцієнті корисної дії. Особливістю ЕКН є можливість точного регулювання параметрів нагріву, що особливо важливо у випадках делікатної обробки м'яса, риби чи овочів. Традиційні методи приготування часто пов'язані з ризиком пересушування або нерівномірного прогрівання, тоді як ЕКН мінімізує ці проблеми [1-4].

Принцип дії ЕКН ґрунтується на використанні струму промислової частоти, що проходить через харчовий продукт, який виступає електропровідником. Оскільки різні продукти мають різний рівень питомого опору, інтенсивність нагріву залежить як від фізико-хімічних характеристик сировини, так і від заданих параметрів напруги та сили струму. Це створює широкі можливості для варіювання режимів обробки – від м'якого прогрівання для збереження ніжної текстури до швидкого інтенсивного нагріву для стерилізації чи випікання. На практиці ЕКН найчастіше застосовується для обробки харчових продуктів, що містять достатню кількість води та солей, оскільки вони добре проводять електричний струм.

ЕКН вже має промислове використання в різних галузях харчової індустрії – від виробництва хліба до виробництва ковбасних виробів. Також перспективним напрямом застосування ЕКН є пастеризація та стерилізація напоїв і соусів без використання традиційних термальних апаратів. Це дозволяє значно економити енергетичні ресурси та скоротити трудовитрати.

У ресторанному бізнесі технології з ЕКН можуть використовуватися для приготування страв у режимі «швидкої кухні», коли важлива не лише якість, а й час подачі. За допомогою спеціалізованого обладнання шеф-кухарі можуть готувати м'ясо, рибу, овочі та навіть кондитерські вироби в кілька разів швидше, ніж при традиційному тепловому впливі. При цьому зовнішній вигляд та смак готових страв відзначаються натуральністю та відсутністю ознак пересушування. Такий підхід може стати конкурентною перевагою для ресторанів, які прагнуть поєднати високу гастрономічну культуру з технологічними інноваціями.

Важливим чинником для впровадження ЕКН є також можливість автоматизації процесів. Так, сучасні установки оснащуються електронними системами управління, які дозволяють задавати точні параметри обробки і контролювати їх у режимі реального часу. Це значно знижує ризик людських помилок і підвищує стабільність якості кінцевої продукції.

З економічної точки зору технології з ЕКН здатні значно знизити витрати на енергоносії. У порівнянні з газовими або індукційними плитами електроконтактний нагрів забезпечує практично пряме перетворення електричної енергії в теплову без проміжних втрат. Для малих підприємств харчової індустрії та закладів ресторанного господарства, які часто працюють у жорстких умовах конкуренції та економії, це може стати вирішальним фактором. До того ж компактність обладнання, що працює за принципом ЕКН, дозволяє інтегрувати його у вже існуючі виробничі лінії чи кухонні процеси.

Не менш важливим аспектом є екологічність технології. Оскільки нагрів здійснюється швидко та з мінімальними втратами, скорочується обсяг викидів у довкілля, пов'язаних із виробництвом енергії. Це відповідає сучасним тенденціям сталого розвитку та формує позитивний імідж крафтових брендів, які дбають про навколишнє середовище.

Авторами проведено патентний пошук та огляд літературних джерел із застосування ЕКН [5]. Відмічається застосування низки пристроїв для теплової обробки харчових продуктів з ЕКН, зокрема пристрою для електроконтактне варіння продуктів. У ньому безперервність процесу забезпечується транспортером, на якому закріплені утримувачі з порожнинами для укладки продукту, та ЕКН. Конструкція іншого пристрою для виробництва оброблених харчових продуктів передбачає наявність електродів в ізольованій зверху та знизу посудині.

Власною розробкою у сфері застосування ЕКН є комбінований спосіб, який передбачає комбінацію ЕКН із поверхневим та інфрачервоним (ІЧ) нагріванням. Спосіб реалізується наступним чином. Робочу поверхню розігрівають до необхідної температури, яка автоматично підтримується постійною протягом усього процесу, після чого вкладають сформовані напівфабрикати. До електродів подають електричний струм, що проходить через продукт. Попередньо встановивши необхідну потужність, вмикають ІЧ-нагрівання. Після закінчення процесу нагрівання вимикається та виймають готові вироби.

У запропонованому способі за умов комбінації поверхневого, інфрачервоного та електроконтактного нагрівань значно скорочується тривалість жарення, забезпечується рівномірність нагрівання виробу за всім об'ємом, що дозволяє скоротити енерговитрати та втрати вологи. На поверхні продукту утворюється підсмажена скоринка, чим забезпечується отримання високих органолептичних показників. Встановлення напруги електричного струму залежно від рецептури напівфабрикатів дозволяє керувати потужністю ЕКН і тим самим запобігти перегріву продукту.

Таким чином, технологічні принципи електроконтактного нагріву роблять його гнучким і універсальним інструментом як для невеликих цехів, так і для професійних кухонь ресторанного рівня.

Втім, впровадження ЕКН супроводжується і низкою викликів. Передусім це вартість обладнання, яке потребує спеціалізованих матеріалів і систем безпеки. Необхідним є також навчання персоналу, адже робота з високими струмами вимагає суворого дотримання технічних регламентів. Для невеликих підприємств початкові інвестиції можуть здатися значними, хоча у довгостроковій перспективі вони виправдовуються за рахунок економії енергії та зростання продуктивності.

Загальним недоліком більшості пристроїв з ЕКН є те, що в процесі теплової обробки не можна отримати на поверхні продукту скоринку, яка притаманна жареній продукції. Тому для її виробництва на подальшому етапі обробки необхідно забезпечити високотемпературне нагрівання з використанням інших теплових апаратів або комбіновану обробку.

Іншим аспектом є потреба у стандартизації та нормативному регулюванні. Оскільки такі технології відносно нові для сфери ресторанного господарства та крафтового виробництва, ще не всі санітарні норми та методики контролю адаптовані під їх особливості. Це може уповільнювати процес впровадження, але водночас створює поле для наукових досліджень і технічних розробок.

Перспективи розвитку ЕКН виглядають надзвичайно оптимістичними. Поєднання високої енергоефективності, можливості точного контролю параметрів та збереження органолептичних властивостей продуктів робить ці технології привабливими не лише для невеликих цехів та ресторанів, але й для великих виробничих комплексів.

Очікується, що з часом вартість обладнання зменшиться, а розширення сфери застосування призведе до формування нових гастрономічних трендів.

Особливої уваги заслуговує інтеграція ЕКН з цифровими технологіями та концепцією «розумного виробництва». Використання сенсорних систем та штучного інтелекту дозволить не лише автоматизувати процес приготування страв, а й створити індивідуалізовані режими для кожного виду продукції. Це відкриває нові горизонти для персоналізованого харчування, яке поступово стає однією з провідних тенденцій у світовій гастрономії.

У майбутньому ЕКН може стати не лише інструментом для оптимізації виробництва, а й платформою для інноваційних кулінарних рішень. Наприклад, швидка карамелізація поверхні м'яса без пересушування середини або делікатне приготування овочів із збереженням вітамінів можуть сформувати новий рівень гастрономічної культури.

**Висновки.** Електроконтактне нагрівання у технологіях термічної обробки продуктів відкриває нові можливості для розвитку харчової індустрії у XXI столітті. Завдяки високій енергоефективності, точності контролю та здатності зберігати органолептичні властивості продуктів, такі технології мають всі шанси стати важливим елементом у крафтових виробництвах та ресторанному бізнесі. Вони дозволяють скорочувати витрати часу та енергії, підвищувати якість кінцевої продукції та забезпечувати її стабільність навіть за умов невеликих виробництв.

ЕКН може бути інструментом для формування унікальних смакових рішень, збереження традиційних рецептур та водночас їхнього осучаснення. Ресторани, у свою чергу, можуть отримати змогу працювати швидше, ефективніше та екологічно безпечно, що відповідає сучасним вимогам клієнтів і глобальним трендам сталого розвитку.

Перспективи застосування ЕКН у харчовій галузі виглядають надзвичайно широкими. Від швидкого випікання хлібобулочних виробів і приготування м'ясних делікатесів до пастеризації напоїв та створення нових гастрономічних рішень – усі ці напрями здатні змінити уявлення про харчові технології. У найближчому майбутньому ЕКН може стати стандартом у сфері крафтових виробництв та ресторанного господарства, поєднуючи науково-технічні інновації з культурою харчування.

#### **Література.**

1. Інноваційні технології оздоровчих харчових продуктів на основі рослинної сировини та обладнання для їх реалізації : монографія в 3 ч. Ч. 3. Технології виробництва кулінарних м'ясних виробів з додаванням рослинної сировини та їх апаратурне оформлення / О.І. Черевко та ін. Харків : ХДУХТ, 2021. С. 31-43.

2. Нові технічні рішення в проектуванні обладнання для теплової обробки харчової сировини : монографія в 3 ч. Ч. 2. Використання електроконтактного нагрівання в процесах жарення кулінарної продукції / О.І. Черевко та ін. Харків : ХДУХТ, 2012. 151 с. URL :

<https://repo.btu.kharkiv.ua/items/bf883e2b-3d59-48b1-83f9-3ac6c6a65795> (дата звернення 26.09.2025 р.).

3. Cherevko A.I., Skrypnyk V.A., Molchanova N.Yu. Using physical and electrical methods in conductive meat frying. Technologies of food, light and chemical industry. 2015. Vol. 2 No. 4 (22) P. 75-79. URL : <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2015.40700> (дата звернення 26.09.2025 р.).

4. Технологія виробництва жареної продукції способом з електроконтактним нагріванням для підприємств харчування готельно-ресторанного бізнесу / В.М. Михайлов та ін. // Матеріали II Міжнар. наук. конф. «Актуальні проблеми розвитку сфери гостинності: перспективи та виклики», 24-25 квітня 2024 р. Ужгород : Вид-во УжНУ «Говерла», 2024. С. 202-206. URL :

[https://drive.google.com/file/d/1tv35LBW\\_dwUdmKIXwn4jMGEcvqEixP8/view](https://drive.google.com/file/d/1tv35LBW_dwUdmKIXwn4jMGEcvqEixP8/view) (дата звернення 26.09.2025 р.).

5. Застосування електрофізичних методів обробки харчової рослинної сировини в сучасних технологіях, установках та пристроях / А.О. Шевченко та ін. // Вісник Уманського національного університету садівництва. Видавничий дім «Тельветика». Вип. 1 (2024). – С. 82-88. URL : <https://doi.org/10.32782/2310-0478-2024-1-82-88> (дата звернення 26.09.2025 р.).

**24. USE OF TRANSGLUTAMINASE FOR STRUCTURE FORMATION IN MEAT CHIPS**

**Poloz D. S.**, PhD candidate, **Cherniushok O. A.**, PhD (Tech),  
**Garmash A. V.**, 4rd year student, **Pasichnyi V.M.**, DSc (Tech),  
*National University of Food Technologies (NUFT), Kyiv, Ukraine*

**Introduction.**

The demand for high-protein, shelf-stable snacks continues to rise as consumers seek functional foods with natural ingredients and minimal processing. Meat chips—thin, dehydrated slices of lean muscle—represent a promising category in this market. Despite their simplicity, maintaining an appealing texture, uniform color, and structural integrity during high-temperature drying remains a major technological challenge.

Muscle proteins are highly sensitive to thermal denaturation and dehydration, leading to toughness, brittleness, and surface cracking. Conventional additives, such as phosphates and hydrocolloids, are effective in retaining water but contradict the clean-label concept. Therefore, enzymatic modification presents a sustainable alternative.

**Relevance of the topic.** Transglutaminase catalyzes the formation of  $\epsilon$ -( $\gamma$ -glutamyl)lysine bonds between muscle proteins, creating a cohesive three-dimensional network. This process enhances elasticity, water retention, and color uniformity of meat systems under thermal stress.

While TGase is widely applied in restructured meats, its effect on whole-muscle chips exposed to high-temperature drying has not been sufficiently studied. Investigating this enzymatic approach provides an opportunity to improve the texture and sensory quality of dried meat products without synthetic additives.

**Results and Discussion.** Chicken and pork slices (2 mm thick) were treated with TGase (0.3–0.5% of protein) and dried at  $72 \pm 2$  °C to 13–14% final moisture. Enzyme-treated samples demonstrated a 7% increase in water-holding capacity, 5% lower mass loss, and more uniform golden coloration compared with untreated controls. Mechanical testing showed a 10–12% reduction in fracture force, indicating higher elasticity without loss of crispness. Microscopic observation revealed denser fibrillar bridges and fewer voids, confirming enhanced structural cohesion.

TGase treatment also affected drying kinetics: moisture removal proceeded more uniformly, preventing surface hardening and edge cracking. Overdosage (>0.6%) led to excessive compaction and slower dehydration. The optimal enzyme concentration ( $\approx$ 0.4%) ensured balanced texture, smooth surface, and improved sensory scores for color and crispness.

**Conclusions.**

Transglutaminase pretreatment effectively stabilizes the protein matrix of thin meat slices, improving their elasticity, cohesion, and resistance to structural damage during dehydration. The enzyme ensures uniform color, controlled moisture removal, and a crisp yet flexible texture without using chemical stabilizers.

This approach supports the creation of natural, high-protein snacks aligned with modern clean-label trends. Further research should explore TGase interaction with collagen hydrolysates or plant proteins to enhance texture diversity and functionality in dried meat systems.

**References.**

1. Yu, X., Liu, R., & Zhao, S. (2024). Enzymatic modification strategies to improve the texture and stability of high-protein snacks. *Food Chemistry*, 433, 137316.
2. Kumar, P., Verma, A.K., & Banerjee, R. (2023). Emerging enzyme technologies for meat texture optimization and product innovation. *Current Research in Food Science*, 6, 100482.
3. Lee, H., Park, S., & Jung, S. (2021). Effect of transglutaminase-assisted restructuring on heat-induced denaturation in lean meat cuts. *Food Structure*, 30, 100234.
4. Zhang, H., Wang, X., Li, M., & Zhang, Y. (2022). Microstructural evolution in enzymatically treated dried meat systems. *Meat Science*, 191, 108873.

## 25. ГАСТРОНОМІЧНІ ФЕСТИВАЛІ: ПІДХОДИ ДО КЛАСИФІКАЦІЇ

Ірина МЕЛЬНИК, Аріна БІЛОУС

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Гастрономічні фестивалі є важливою складовою нішевого туризму, що орієнтується на особливі інтереси туристів, пов'язані з культурою харчування, кулінарною спадщиною та локальними продуктами. На відміну від масового туризму, нішевий туризм передбачає активну взаємодію з місцевими громадами. Гастрономічні фестивалі мають високу додану вартість, оскільки приваблюють туристів, які шукають унікальний досвід та цінують автентичність, що збільшує витрати на подорож, а отже, і надходження місцевих громад.

У межах гастрономічного туризму фестивалі виконують кілька ключових функцій, а саме: культурну – збереження та популяризація традиційної кухні, локальних рецептів, гастрономічних традицій; економічну – стимулювання розвитку малого і середнього бізнесу, фермерських господарств, крафтових виробництв; соціальну – згуртування громади, залучення волонтерів, формування локальної ідентичності; освітню – проведення майстер-класів, дегустацій, лекцій про гастрономію та сталий розвиток; екологічну – популяризація локальних продуктів, «zero waste» підходів, екологічної упаковки.

Типізація (класифікація) гастрономічних фестивалів дозволяє структурувати формати, визначити їх ключові ознаки та оцінити потенціал для сталого розвитку територій, що можуть позиціонувати себе через гастрономічну унікальність (табл.1).

Таблиця 1 - Класифікація гастрономічних фестивалів

Критерій	Вид фестивалю	Характеристика	Приклади (Україна / За кордоном)
За типом продукту	Монофестивалі	Присвячені одному продукту чи страві; територія позиціонується через гастрономічний спеціалітет	<i>ProCheese Awards</i> (Київ); <i>Фестиваль дерунів</i> (Коростень) / <i>Cheese Festival</i> (Бра, Італія); <i>Salon du Chocolat</i> (Париж, Франція)
	Поліфестивалі	Охоплюють широкий спектр кухонь і продуктів; створюють простір для міжкультурної дипломатії	<i>Street Food Festival</i> (Київ) / <i>Taste of London</i> (Велика Британія)
	Фестивалі напоїв	Орієнтовані на вино, пиво, каву, чай, крафтові напої; мають переважно дегустаційний та освітній характер	<i>Kyiv Wine</i> ; <i>Craft Beer Fest</i> (Київ) / <i>Oktoberfest</i> (Мюнхен, Німеччина); <i>Bordeaux Wine Festival</i> (Франція)
	Сезонні	Прив'язані до аграрного календаря; підтримують фермерські господарства і популяризують локальні продукти	<i>Фестиваль меду</i> (Київщина); <i>Фестиваль гарбуза</i> (Вінниччина) / <i>Pumpkin Festival</i> (Німеччина); <i>Strawberry Festival</i> (США)
За географічною прив'язкою	Локальні	Орієнтовані на популяризацію регіональної кухні та підтримку місцевих виробників	<i>Гуцульська бринза</i> (Рахів) / <i>Truffle Festival</i> (Альба, Італія)
	Національні	Репрезентують гастрономію країни, формують кулінарний бренд	<i>Ukrainian Food Expo / Taste of Chicago</i> (США)
	Міжнародні	Залучають кухні різних країн, іноземних шефів; платформа для міжкультурної дипломатії	<i>Kyiv International Food Festival / Madrid Fusión</i> (Іспанія)
За цільовою аудиторією	Професійні	Для рестораторів, крафтовиків, шеф-кухарів; мають бізнес-орієнтацію	<i>Horeca Fest</i> (Київ) / <i>World Gourmet Summit</i> (Сінгапур)
	Масові	Для широкої аудиторії відвідувачів, в тому числі туристів; мають розважальний	<i>Street Food Festival</i> (Київ) / <i>Street Food Festival</i> (Берлін)

		характер	
	Освітні	У центрі майстер-класи, лекції, дегустації; формують гастрономічну культуру	<i>Kyiv Tea Festival / Terra Madre Salone del Gusto</i> (Італія)
За тривалістю	Один день	Короткі події; створюють ефект «свята смаку»	<i>POP-UP ресторан у Ботсаду (Київ) / Virtual Food Day</i> (США)
	Від двох днів	Тривають кілька днів; формують потік туристів, збільшуючи надходження до бюджету	<i>Wine &amp; Dine Weekend</i> (Київ) / <i>Melbourne Food &amp; Wine Festival</i> (Австралія)
За стратегічною метою	Комерційні	Орієнтовані на продаж і просування брендів	<i>Фестиваль вуличної їжі</i> (Київ) / <i>Singapore Food Festival</i>
	Культурні	Спрямовані на збереження традицій, популяризацію спадщини	<i>На фестивали до Києва. Смачна історія крізь століття</i> (Київ) / <i>Slow Food Festival</i> (Італія)
	Суспільні	Згуртовують громаду, мають благодійний чи соціальний характер	<i>Оніуня СмаваФЕСТ</i> (Полтавська область) / <i>Feast Portland</i> (США)
	Екологічні	Акцент на локальні продукти, zero waste, сталий розвиток	<i>Organic Food Fest</i> (Київ) / <i>Green Festival</i> (Канада)
За форматом проведення	Офлайн	Традиційні події на відкритих майданчиках, у парках, ресторанах	<i>Фестиваль вуличної їжі</i> (Київ) / <i>Taste of Paris</i> (Франція)
	Онлайн	Віртуальні дегустації, кулінарні стріми, цифрові формати	<i>Онлайн-дегустації українських вин / Virtual Food Festival</i> (США)
	Гібридні	Поєднання офлайн-участі та онлайн-трансляції	<i>Kyiv Food Market Events / World's 50 Best Restaurants Awards</i>

Класифікація гастрономічних фестивалів за типом гастрономічного продукту є одним із найпоширеніших підходів до систематизації подій у сфері гастрономічного туризму. За даною ознакою можна виділити фестивалі за домінуючим кулінарним елементом, навколо якого вибудовується концепція заходу, маркетингова стратегія та туристичний продукт.

Однак сучасні дослідники [1], використовуючи кластерний аналіз, доводять стійкий зв'язок між гастрономічними та культурними фестивалями. Дослідження 987 подій за рівнем тематичної насиченості гастрономічними компонентами показало, що найбільш чисельними виявилися гастро-культурні фестивалі, що поєднують елементи кулінарної спадщини з музичними, етнографічними та ремісничими практиками, а також фестивалі їжі, які мають чітко виражену гастрономічну домінанту.

Результати кластерного аналізу свідчать про тенденцію до синтезу культури та гастрономії, що зумовлює зростання популярності змішаних форматів. Це, у свою чергу, відкриває нові можливості для розвитку нішевого туризму, формування локальних брендів та активізації територіальних громад через подієві практики. Кластерний підхід також дозволяє глибше аналізувати фестивальний ландшафт, враховуючи не лише формальні ознаки, а й ступінь тематичної інтеграції, що є важливим для стратегічного планування туристичних заходів та подій.

**Висновки.** Гастрономічні фестивалі не лише задовольняють гастрономічні інтереси туристів, а й формують туристичну привабливість регіону, сприяють економічній диверсифікації та збереженню культурної спадщини, що є ключовими цілями нішевого туризму. У межах гастрономічного туризму класифікація фестивалів сприяє формуванню цільових туристичних маршрутів, розробці ефективних маркетингових стратегій для регіонів, а також визначенню їхнього потенціалу у контексті сталого розвитку.

#### Література.

1. Tóth B., Vida Gy., Papp S., Nagy Gy. Differentiation of the Hungarian food festival offer according to the thematic, spatial and temporal characteristics before the COVID-19 pandemic // *Turizam*. – 2023. – Vol. 27, № 1. – P. 33–50. – DOI: <https://doi.org/10.5937/turizam27-33958>

## 26. БЕЗПЕЧНІСТЬ КРАФТОВОЇ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ ГАРЯЧОГО ТА ХОЛОДНОГО КОПЧЕННЯ

**Оксана ВІТРЯК, Петро САВЧУК (магістр), Олександр САВЧУК (магістр)**

*Державний торговельно-економічний університет*

*(ДТЕУ), м. Київ, Україна*

**Вступ.** Крафтові рибопродукти поступово займають важливе місце серед холодних страв та закусок завдяки поєднанню традиційних технологій і сучасних підходів до кулінарії. Особливої уваги серед цих страв, як для повсякденного споживання, так і для ресторанної кухні, заслуговують вироби з риби гарячого та холодного копчення, вони поєднують у собі смакову цінність і подовжену тривалість зберігання. Копчення риби — це традиційний спосіб її консервування та кулінарної обробки, який поєднує дію фізичних і хімічних факторів [1]. У процесі копчення відбувається часткове зневоднення рибного м'яса та просочення його димом, що містить речовини з консервуючими властивостями, здатні пригнічувати розвиток мікроорганізмів і водночас формувати характерний смак та аромат.

**Актуальність теми.** Копчена риба, як гарячого, так і холодного копчення, може бути небезпечною для споживача через високий вміст солі та наявності канцерогенних речовин з диму. Порушення технології та неправильне зберігання може призвести до псування продукту. Отже, метою та актуальним завданням є дослідження основних ризиків під час виробництва і зберігання риби холодного та гарячого копчення.

**Результати та обговорення.** У процесі виробництва крафтової риби, незалежно від обраної технології копчення, існує низка потенційних небезпек, які можуть впливати на якість і безпечність готового продукту. Вони виникають на різних етапах — від приймання та зберігання сировини до реалізації кінцевої продукції. Зазначимо, що холодне копчення риби — попередньо засолена сировина обробляється димом при температурі близько +25 °С протягом 2–14 діб залежно від виду риби; гаряче копчення риби — підготовлена сировина проходить термічну обробку при температурі від +95 до +120 °С протягом від кількох годин до кількох діб [2]. Для того щоб чітко визначити, на якому саме етапі і які ризики переважають, доцільно порівняти їх для холодного та гарячого копчення рибопродуктів.

Таблиця 1 – Основні ризики під час виробництва риби холодного та гарячого копчення

Етап виробництва	Ризики	Холодне копчення (рівень ризику)	Гаряче копчення (рівень ризику)
Приймання та зберігання сировини	Інфікована чи зіпсована риба, паразити, порушення температурного режиму транспортування та зберігання.	Високий — відсутність термічної обробки не дозволяє усунути ці ризики.	Високий — навіть після нагрівання зіпсована сировина не стає безпечною.
Засолювання	Недостатній засол або нерівномірний розподіл солі → розвиток патогенів.	Високий — холодне копчення не знищує бактерій.	Середній — термічна обробка знищує мікробіологічну небезпеку.
Копчення	Недостатня температура / утворення канцерогенів.	Високий — +25 °С не гарантує знезараження патогенів.	Середній — +95...120 °С знищує більшість патогенів, але можливе утворення канцерогенів і пересушування.
Охолодження	Повторне забруднення при повільному охолодженні чи порушенні санітарії.	Високий — продукт легко контамінується повторно.	Середній — ризик знижений завдяки попередній термообробці.
Зберігання та реалізація	Недотримання умов зберігання → псування, повторне зараження.	Високий — продукт без термообробки швидко псується (0–5 °С, до 10 діб).	Середній — термічна обробка частково подовжує термін придатності (–2...+2 °С).

Порівняння наведених у таблиці ризиків свідчить, що незалежно від обраного способу копчення, на кожному етапі виробництва риби можуть виникати небезпечні фактори, здатні вплинути на її безпечність та якість.

Традиційні методи контролю готової продукції не гарантують своєчасного виявлення цих ризиків, адже проблема може з'явитися ще на ранніх стадіях технологічного процесу [3]. Саме тому у харчовій промисловості застосовується спеціальна система управління безпечністю, заснована на принципах НАССР, спрямована на попередження ризиків у процесі виробництва, а не на виявлення вже небезпечної продукції. [4,5].

Впровадження системи НАССР у виробництві крафтової риби гарячого та холодного копчення дає можливість не лише систематизувати контроль, але й виділити ключові моменти, де ризики найвищі. Основними вимогами безпечності при виготовленні крафтової риби є:

- гігієна персоналу, санітарний стан виробничих приміщень, справність обладнання, контроль води та допоміжних матеріалів;
- відсутність паразитів у сирій рибі, ознак псування, суворе дотримання температурного режиму;
- забезпечення необхідної концентрації солі та рівномірності просолу, особливо критично для холодного копчення;
- стабільність температури та тривалості процесу, якість диму, що має відповідати гігієнічним вимогам;
- швидке зниження температури після копчення, запобігання повторній контамінації під час охолодження та пакування;
- дотримання встановлених температур і термінів придатності для кожного виду копчення.

Саме ці етапи вважаються критичними точками безпеки, оскільки від правильності їхнього дотримання залежить якість і безпечність готового продукту для споживача.

**Висновки.** Виробництво крафтової риби гарячого та холодного копчення потребує контролю на всіх стадіях технологічного процесу. Визначення критичних точок і впровадження процедур на основі принципів НАССР дозволить своєчасно запобігати ризикам, пов'язаним із сировиною, засолюванням, копченням, охолодженням та зберіганням, що гарантуватиме безпечність і високу якість готової продукції.

#### **Література.**

6. Копчення – Вікіпедія. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Копчення> (дата звернення: 01.10.2025).

7. Холодне або гаряче копчення: що краще. UNIT. URL: <https://unit-group.com.ua/ua/blogs/holodne-abo-garyache-kopchennya-shcho-krashche> (дата звернення: 01.10.2025).

8. Півоваров О. А., Ковальова О. С., Кошулько В. С. Інноваційні технології переробки риби, рибних відходів, нерибних і морських продуктів : навчальний посібник. Дніпро : Дніпровський державний аграрно-економічний університет, 2024. 262 с. URL: [https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/11374/1/ІННОВАЦІЙНІ\\_ТЕХНОЛОГІЇ\\_ПЕРЕРОБКИ\\_РИБИ%2С\\_РИБНИХ\\_ВІДХОДІВ%2С\\_НЕРИБНИХ.pdf](https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/11374/1/ІННОВАЦІЙНІ_ТЕХНОЛОГІЇ_ПЕРЕРОБКИ_РИБИ%2С_РИБНИХ_ВІДХОДІВ%2С_НЕРИБНИХ.pdf) (дата звернення: 01.10.2025).

9. Головне управління Держпродспоживслужби в Дніпропетровській області - ВПРОВАДЖЕННЯ НАССР. Головна | Головне управління Держпродспоживслужби в Дніпропетровській області. URL: <https://dp.dpss.gov.ua/news/vprovadzhennya-nasser> (дата звернення: 01.10.2025).

10. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23.12.1997 № 771/97-ВР : станом на 27 верес. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр#Text> (дата звернення: 01.10.2025).

## 27. ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ СОРТУ «ЕС АРОМАТИК»

Глеб ЖИВОРА, Євгеній КОТЛЯР

Одеський національний технологічний університет (ОНТУ), м. Одеса, Україна

**Вступ.** Олійно-жирова промисловість навіть в умовах війни є однією з найбільш ефективних і динамічних галузей агропромислового комплексу. Даний сектор АПК включає в себе виробників олійних культур та олійно-жирової продукції [1, 2].

У нашій країні культивується близько 50-и сортів соняшнику. При виведенні нових сортів, селекціонери прагнуть збільшити врожайність, стійкість рослини до польових шкідників, підвищити вміст олії, змінити його хімічний склад. Одночасно знижується вміст оболонки (лузжистість насіння до 18-20%). Кращі сорти соняшника відрізняються високою врожайністю (до 35-37 ц/га), високою олійністю (до 52-54%) і придатністю до механізованої переробки. Серед культивованих у нашій країні сортів і гібридів соняшнику виділяють кілька типів. По складу жирних кислот у олії розрізняють соняшник лінолевого типу, в олії якого переважає лінолева кислота (к-та), що містить у молекулах 18 атомів вуглецю і два подвійних зв'язки, і соняшник олеїнового типу, в олії якого переважає олеїнова кислота, що також має 18 атомів вуглецю але один подвійний зв'язок. Олія цього сорту соняшнику повністю замінює імпортовану оливкову олію [3, 4].

**Метою роботи:** є дослідження насіння соняшнику нового сорту «ЕС АРОМАТИК».

**Матеріали та методи.** Насіння соняшнику нового сорту «ЕС АРОМАТИК».

**Результати.** Хімічний склад насіння залежить від: їх сорту, ступеня зрілості, зони землеробства, клімату, погодних умов, агротехніки.

Властивості насіння навіть однієї культури варіюють в широких межах також на одній рослині. Такі властивості насіння, як форма, розміри, щільність, порисність мають велике значення при післязбиральній обробки насіння, зберіганні та переробці.

Якість насіння регламентується ДСТУ за показниками вологості, засміченості, зараженості шкідниками, по к.ч. олії насіння, опушеності для насіння бавовнику. ДСТУ встановлюються базисні норми – по ним визначається залікова маса насіння і ведеться оплата вартості і обмежувальні норми. Приймання насіння з перевищенням обмежувальних норм вимагає додаткових витрат на очищення і сушку. У таблиці 1 наведені дані щодо показників вологості, засміченості, зараженості шкідниками, розміру по кислотному числі насіння.

Таблиця 1 – Якісні показники Насіння соняшнику нового сорту  
«ЕС АРОМАТИК»

Показники якості	Одержані результати
Масова частка вологи, %	7,3
Загальна засміченість, %	3,7
Зараженість шкідниками	-
Розмір насіння, см	1,8
Вміст лузги, %	19,2
Об'ємна маса, г	435
Маса 1000 штук, г	64,0
Вміст олії, %	47,0
Кислотне число, мгКОН/г	0,1

Визначено такі показники як: масову частку вологи, 7,3 %, загальну засміченість, 3,7 %, були відсутні прояви зараженості шкідниками, розмір насіння становить, 1,8 см, вміст лузги, 19,2 %, об'ємна маса, 435 г, маса 1000 штук, 64,0 г, вміст олії, 47,0 % та кислотне число, 0,1 мгКОН/г. Одержані результати є позитивними та дозволяють перейти до етапу з переробки даного сорту з метою одержання олійно-жирової продукції.

На рисунку 1 наведено визначення сенсорних характеристик сорту «ЕС АРОМАТИК».

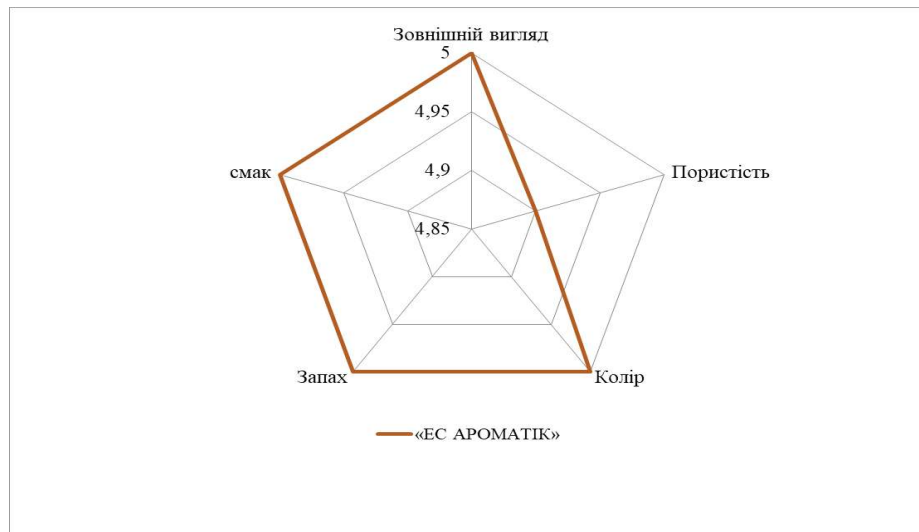


Рисунок 1 – Сенсорні характеристики сорту «ЕС АРОМАТИК».

За результатами сенсорного дослідження насіння соняшнику «ЕС АРОМАТИК» вказують, що усі показники не виходили за межі нижче ніж 4,80 балів, що свідчить про відмінні властивості даного сорту.

**Висновки.** У результаті виконаної роботи визначено показники якості: масову частку вологи, 7,3 %, загальна засміченість, 3,7 %, були відсутні прояви зараженості шкідниками, розмір насіння становить, 1,8 см, вміст лузги, 19,2 %, об'ємна маса, 435 г, маса 1000 штук, 64,0 г, вміст олії, 47,0 % та кислотне число, 0,1 мгКОН/г. Одержані результати є позитивними та дозволяють перейти до етапу з переробки даного сорту з метою одержання олійно-жирової продукції.

Результати сенсорного дослідження насіння соняшнику «ЕС АРОМАТИК» вказують, що усі показники не виходили за межі нижче ніж 4,80 балів, що свідчить про відмінні властивості даного сорту.

#### Література.

1. Гладкий Ф.Ф. Удосконалення технології переробки насіння соняшнику на олієдобувавочому підприємстві. Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Нові рішення в сучасних технологіях. Харків : НТУ "ХПІ". 2012. № 17. С. 103–106. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/7581>
2. Всеукраїнський науковий інститут селекції <https://vnis.com.ua/useful-information/publications/Cikavi-fakty-pro-sonyashnyk/>
3. Halanet V. Neobkhidnist zabezpechennia derzhavnoi pidtrymky ahrarnoho sektoru ekonomiky u voiennykh umovakh [The need to provide state support for the agricultural sector of the economy in wartime conditions]. Tavriyskiy Scientific Bulletin, serias: Public management and administration. 2022. Vol. 2. P. 42–48. Retrieved from <https://doi.org/10.32851/tmv-pub.2022.2.6>
4. Makarchuk O. & Kuts T. Features of regional production of sunflower seeds in the period 1990-2021 in Ukraine. Economic Engineering in Agriculture and Rural Development. 2022. Vol. 22(4), 387–394.

УДК 637.344.6

## 28. КОМБІНУВАННЯ АЛЬБУМІННОЇ ОСНОВИ З РОСЛИННОЮ СИРОВИНОЮ

Нікіта СОЛОВЙОВ, Віктор УШКАРЕНКО

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

**Вступ.** Удосконаленню структури асортименту сприяє впровадження прогресивних технологічних процесів, створення нових технологій з використанням різних видів нетрадиційної сировини, які зменшують калорійність і одночасно підвищують харчову і біологічну цінність молочних продуктів.

Нові принципи використання рослинних інгредієнтів можуть бути реалізовані шляхом створення функціональних сумішей, використання яких дозволить розробити широкий асортимент альбумінних продуктів, забезпечити стабільність їх технологічних властивостей в процесі зберігання, мінімізувати витрати молочної сировини, і залучити до технологічного циклу виробництва рослинну сировину.

Метою роботи було дослідження технологічних властивостей клітковини з насіння розторопши для використання в альбумінному продукті з подовженим терміном зберігання.

**Матеріали і методи.** В якості рослинного інгредієнта сумісного з альбумінною основою було обрано клітковину з насіння розторопши (ТУ У 15.8-31062507-007:2007). Згідно з даними виробника, клітковина з насіння розторопши має наступний склад, % на 100 г продукту: білків – 22,28, жирів – 7,18, вуглеводів – 3,62.

Альбумінна маса отримана в лабораторних умовах з підсирної молочної сироватки з активною кислотністю 4,4...4,6 од. рН способом термокислотної коагуляції протягом (90±2) хв за температури (95±2) °С. Білкова основа мала масову частку води – 77±2% і титровану кислотність – (96±3) °Т.

Клітковина з насіння виготовляється із меленого знежиреного насіння розторопши плямистої, містить поживні речовини, вітаміни, макро- та мікроелементів та каротиноїди, які в організмі людини перетворюються в вітамін А, жирні кислоти, таксифолін, флаволігнани, алкалоїди, сапоніни, має антиоксидантні, антигістамінні та гепатопротекторні властивості.

Враховуючи попередні дослідження, щодо необхідності підготовки рослинної складової було визначено її здатність до набухання та розчинення в різних дисперсійних середовищах – воді та підсирній молочної сироватці з наступними показниками: сухі речовини – 6,5±0,2 %; лактоза – 4,0±0,1 %; титрована кислотність 16±0,5 °Т.

Як смаковий наповнювач використовували подрібнені горіхи, що надає готовому продукту приємнішого смаку та аромату, а також збагачує рослинними білками, вуглеводами, вітамінами, пектином, клітковиною і мінеральними речовинами.

**Результати.** Харчові волокна мають підвищену влагоутримуючу здатність за рахунок природної капілярної структури волокон, термостабільні та холодорезистентні. Здатність до набухання у воді для клітковини з насіння розторопши становить 57,4±0,3 %. Цей показник у підсирній сироватці дещо знижується і складає 54,7±0,2 %. Здатність до набухання у воді вища ніж у сироватці, що пояснюється вмістом у ній поверхнево активних речовин, які адсорбуються на поверхні клітковини, утворюють захисний шар і перешкоджають доступу рідини.

Були виготовлені модельні суміші на основі альбумінної маси з вмістом вище зазначеного рослинного інгредієнту в кількостях від 1 до 5 %. Підготовлені ядра горіхів та цукор вносили у альбумінну основу та перемішували протягом 7±3 хв.

**Висновки.** В результаті проведених досліджень було встановлено можливість використання клітковини з насіння розторопши в кількості від 2 % до 4 % в альбумінному продукті. Встановлені раціональні режими підготовки не молочної складової для збереження якісних показників білкової основи.

УДК 663.05:664.

## 29. ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ВАРЕНИХ КОВБАС З ВИСІВКАМИ ГРЕЧАНИМИ

**Василь ТИЩЕНКО, Наталія БОЖКО, Наталія КАЛЕНЧУК**

*Сумський національний аграрний університет (СНАУ), м. Суми, Україна*

*Сумський державний університет (СумДУ), м. Суми, Україна*

**Вступ.** Побічні продукти переробки харчових продуктів, отримані після виробництва цільових продуктів у всіх секторах виробництва харчових продуктів, також вважаються втратами харчових продуктів. Однак останнім часом проводяться дослідження харчового потенціалу побічних продуктів як альтернативних сировинних джерел білку і енергії.

**Актуальність теми.** Білок рослинного походження зараз привертає більше уваги завдяки ширшій прийнятності для споживачів, економічній ефективності, сталому та екологічно чистому виробництву, а також потенційній користі для здоров'я. Ведеться активна робота з пошуку нових високобілкових рослинних ресурсів, дослідження їх харчової та кормової цінності, а також удосконалення технологій переробки.

Гречана крупа вирізняється високою харчовою та біологічною цінністю і гречка є природним джерелом багатьох нутрієнтів. Вона містить до 16 % легкозасвоюваних білків, до 65 % вуглеводів; близько 3 % ліпідів; значною кількістю мінеральних елементів (кальцій, залізо, мідь, фосфор, марганець, цинк, бор та ін.), харчових волокон, органічних кислот (лимонної, яблучної) та вітамінів груп В, Р і РР [1].

**Метою роботи** є розробка рецептур та технології варених ковбас з частковою заміною яловичини гречаними висівками.

**Матеріали і методи.** Було розроблено три варіанти дослідних рецептур. За основу нових рецептур було взято рецептуру-аналог «Ковбаса варена Чайна» 2го сорту, яку виготовляють відповідно до ДСТУ 4436:2005. В рецептурах зменшили частку яловичини 2 сорту як найбільш дорого вартісну м'ясну сировину на гідратовані при гідромодулі 1:1 висівки гречані у кількості 2, 4 і 6 %. В експерименті досліджували функціонально-технологічні показники модельних дослідних фаршів та органолептичні властивості готових варених ковбас за загальноприйнятими методиками.

**Результати і обговорення.** Результати вивчення функціонально-технологічних показників модельних фаршів, представлені в таблиці.

**Таблиця 1 - Функціонально-технологічні показники фаршу варених ковбас з висівками гречаними**

Показники	Зразки дослідних ковбас			
	Контроль	ВГ4	ВГ6	ВГ8
ВЗЗ <sub>а</sub> , %	85,37±0,78	87,24±0,39	88,92±0,37	90,23±0,84
ВЗЗ <sub>м</sub> , %	71,65±0,64	73,21±0,64	75,75±0,55	77,23±0,42
ВУЗ, %	69,85±1,31	73,49±1,15	75,86±0,31	76,9±0,287
ЖУЗ, %	79,86±1,13	82,74±0,96	83,55±0,42	84,89±0,87
рН	6,25±0,02	6,12±0,01	6,02±0,03	5,87±0,01
Пластичність, см <sup>2</sup> /г	18,05±0,29	20,11±0,33	21,79±0,24	22,90±0,84
Емульгуюча здатність, %	77,56±1,14	80,43±1,65	82,60±0,38	84,02±1,16
Стабільність емульсії, %	78,42±1,73	82,15±0,76	83,88±0,48	85,15±1,32

Як бачимо з таблиці вологозв'язуюча здатність фаршу з висівками гречаними по відношенню до маси наважки була вищою в усіх дослідних зразках і коливалася від 73,21±0,64 до 77,23±0,42%, що на 2,18-7,79 % вище порівняно з контрольним фаршем. Здатність зв'язувати вологу вплинула на властивість утримувати її в полідисперсній структурі емульсії. ВУЗ дослідних зразків також була вищою порівняно з контролем на 5,21-10,09 %. При цьому спостерігалася прямопропорційна залежність ВЗЗ і ВУЗ від вмісту гречаних висівок в рецептурі. Підвищення ВЗЗ і ВУЗ в зразках фаршів із гречаними висівками пояснюється високим вмістом крохмалю і клітковини, які є ефективними гідроколоїдами.

Додавання до рецептури варених ковбас гречаних висівок призвело до підвищення і жируотримуючої здатності. Так, у фарші з вмістом висівок гречаних 8 % ЖУЗ була найвищою і становила 84,89±0,87 %, що на 6,3 % вище порівняно з контрольним зразком. Завдяки високому співвідношенню амілози до амілопектину спостерігаємо ефективно зв'язування жиру цією фракцією крохмалю. Внаслідок ефективного зв'язування жиру фарші дослідних ковбас мали також високі емульгуючі властивості. Емульгуюча здатність дослідних фаршів становила 80,43-84,02 %, а стабільність емульсії – 82,15-85,15 %, що на 6,02 % і 6,7 % в середньому вище ніж у контрольному фарші. Також високі волого- та жируотримуючі властивості зумовили високу пластичність фаршів, що вплинуло на їх здатність до формування.

Після закінчення технологічного процесу проводили вимірювання маси ковбасних батонів і розраховували вихід готової продукції, що представлено на рисунку 1.

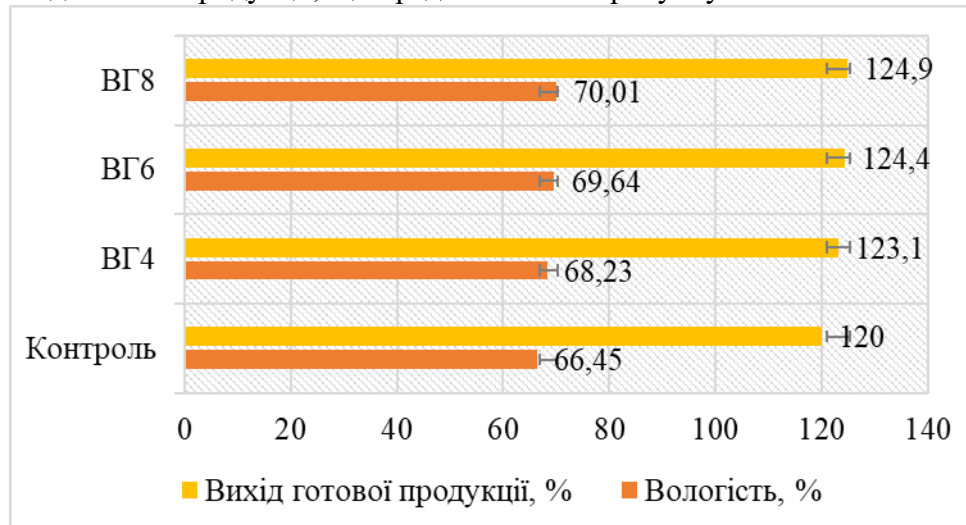


Рисунок 1 - Вихід і вологість варених ковбас з висівками гречаними

Показник вмісту води суттєво пов'язаний з технологічними властивостями такими як ніжність, соковитість, втрата маси під час теплової обробки та товарний вигляд готового виробу. При дослідженні готових варених ковбас було встановлено, що вихід готової продукції відповідав вимогам НТД і становив не менше 120 %. При цьому дослідні зразки ковбас мали вихід 123,1-124,9 %, тоді як контрольний зразок – 120 %.

Дані органолептичної оцінки свідчать про те, що всі досліджувані зразки ковбас відповідають вимогам регламенту "Мінімальна специфікація, щодо виготовлення м'яса та м'ясопродуктів" та вимогам ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови», за органолептичними показниками. Результати органолептичної оцінки дослідних варених ковбас з висівками гречки дозволяють констатувати, що розроблені рецептури варених ковбас не поступаються за показниками традиційному виробу. Проте, найбільші загальні бали за сенсорними показниками отримав зразок з 6 % висівок гречаних в рецептурі - 4,97.

**Висновки.** В результаті проведених досліджень було доведено доцільність використання висівок гречаних як сировини регіонального походження на заміну яловичини знежированої 2 гатунку у складі рецептури вареної ковбаси. Часткова заміна м'ясної сировини в рецептурі варених ковбас на висівки з гречки, дозволяє отримати вироби, що за органолептичною оцінкою і функціонально-технологічними показниками не поступаються традиційним виробам групи варених ковбас.

#### Література.

1. Saeed F., Afzaal M., Ikram A., Imran A., Hussain S., Mohamed A. A., Hussain M. Exploring the amino acid composition and vitamin-B profile of buckwheat varieties. Journal of food processing and preservation. 2021. № 4. Pp. 1-8. <https://doi.org/10.1111/jfpp.15743>.

УДК 637.05

### 30. НАТУРАЛЬНІ КОЛЬОРОФОРМУЮЧІ РЕЧОВИНИ У КРАФТОВИХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТАХ

Василь ПАСІЧНИЙ, Євгенія ШУБІНА, Тамара МИХАВКО  
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Відтворення привабливого кольору у м'ясних виробках є одним із ключових показників їхньої якості та сприйняття споживачем. Традиційні підходи до стабілізації червоного відтінку передбачають використання нітритів, які ефективно формують колір, запобігають розвитку патогенних мікроорганізмів і покращують збереження продукту. Проте сучасні

тенденції споживання орієнтовані на продукти з мінімальною кількістю синтетичних добавок, що стимулює пошук натуральних альтернатив. Однією з перспективних можливостей є застосування натуральних кольороформуєчих речовин, отриманих із рослинних джерел, які здатні стабілізувати колір продукту через взаємодію з білками м'яса та мати вплив на окисно-відновні процеси середовища. Використання таких речовин дозволяє поєднати органолептичну привабливість виробів із підвищеною безпечністю, що особливо важливо для крафтового виробництва, де контроль технологічних параметрів і мінімальне втручання у натуральність продукту є пріоритетними.

Натуральні пігменти, такі як флавоноїди, каротиноїди та беталаїни, володіють різними хімічними властивостями, що визначають їхню здатність формувати стабільний колір у харчових продуктах. Флавоноїди, які містять фенольні групи, можуть утворювати комплекси з міоглобіном та іншими білками м'яса, частково стабілізуючи їх окисовану та відновлену форму. Каротиноїди, неполярні та ліпофільні пігменти, здатні інтегруватися в жирові компоненти виробу, захищаючи ліпіди від перекисного окислення та зберігаючи природний відтінок продукту. Беталаїни, що присутні у буряку та деяких інших рослинах, формують яскраві червоно-фіолетові тони і відзначаються відносною стійкістю до зміни рН; вони зберігають колір при короткочасній термообробці, що робить їх перспективними для застосування в м'ясних виробках при низькотемпературній обробці.

Механізми взаємодії натуральних пігментів із м'ясними білками багатогранні. Крім прямого утворення комплексів з міоглобіном або гемоглобіном крові, пігменти можуть впливати на окисно-відновний потенціал середовища продукту, регулюючи швидкість окислення гемоглобіну та міоглобіну, що безпосередньо визначає стабільність кольору. Антиоксидантні властивості цих речовин додатково підвищують збереження ліпідів і білків, зменшують утворення вільних радикалів і, відповідно, покращують безпечність виробів. Такий синергетичний ефект дозволяє природним барвникам не лише формувати бажаний колір, а й підтримувати фізико-хімічну стабільність продукту під час зберігання.

Для крафтового виробництва, де партії продукту невеликі, контроль за концентрацією пігментів та умовами обробки є простішим у порівнянні з масовим промисловим виробництвом. Це створює можливість більш точного підбору комбінацій пігментів та оптимізації технологічних параметрів для досягнення необхідного відтінку та його стійкості. Важливо враховувати, що ефективність натуральних барвників залежить від взаємодії з іншими компонентами рецептури, зокрема білками, ліпідами та гідрофільними речовинами, що потребує комплексного підходу до розробки рецептур і технологічного процесу.

Інтеграція натуральних кольороформуєчих речовин у рецептури крафтових м'ясних виробів дозволяє відмовитися від використання нітритів або значно знизити їх концентрацію, що відповідає сучасним вимогам споживачів до безпечності та натуральності продукту. Такий підхід сприяє створенню виробів із чистим етикетуванням, підвищує їх привабливість у сегменті NoReCa, де важливу роль відіграє зовнішній вигляд та сприйняття якості. Крім того, натуральні пігменти відкривають нові можливості для технологічних експериментів і розвитку інновацій у рецептурі, дозволяючи виробникам адаптувати відтінки відповідно до різних видів м'яса, способів обробки та кулінарних вподобань споживачів.

**Висновок.** Натуральні кольороформуєчі речовини забезпечують ефективне формування і стабілізацію кольору крафтових м'ясних виробів, поєднуючи антиоксидантний захист, взаємодію з білками та ліпідами і можливість адаптації технологічного процесу. Їх використання дозволяє знизити або відмовитися від застосування нітритів, підвищує привабливість продукту для сегменту NoReCa та відповідає сучасним споживчим вимогам до натуральності, безпечності та високої органолептичної якості.

#### **Література.**

1. Розробка рецепту м'ясних хлібів з композиціями природних антиоксидантів / А. М. Холод та ін. Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. 2024. № 39. С. 22–30. URL: <https://doi.org/10.32782/2522-1221-2024-39-03>
2. Пасічний, В. М., Сабадаш, П. М., Жук, І. З., & Кремешна, І. В. Білково-жирова емульсія з кров'ю. *Декларативний патент України, 70714.*

**31.УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ М'ЯСНИХ  
НАПІВФАБРИКАТІВ ЗБАГАЧЕНИХ ХАРЧОВИМИ ВОЛОКНАМИ**  
**Юлія МАЦУК, Віталій ІЗЮМЧЕНКО**

*Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара, Дніпро, Україна*

**Вступ.** Сучасна харчова промисловість орієнтується на створення продуктів із підвищеною біологічною цінністю, здатних поєднувати традиційні органолептичні властивості з функціональною користю для здоров'я. Особливу увагу привертають м'ясні напівфабрикати нового покоління, які, завдяки введенню природних джерел харчових волокон і біоактивних сполук, можуть виконувати не лише харчову, а й превентивно-оздоровчу функцію.

Перспективним напрямом є використання рослинної клітковини з насіння гарбуза, яка містить значну кількість нерозчинних і частково розчинних полісахаридів, мікроелементів і природних антиоксидантів. Її включення до рецептури м'ясних систем сприяє поліпшенню структурно-механічних характеристик, зменшенню втрат вологи при термообробці та зниженню енергетичної цінності продукту [1...3].

Для підсилення функціональної дії гарбузової клітковини доцільним є поєднання її з пребіотичними волокнами — інуліном і фруктоолігосахаридами (FOS), які відомі здатністю стимулювати ріст корисної кишкової мікрофлори (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus*). Такий комбінований підхід забезпечує подвійний ефект: з одного боку — покращення технологічних властивостей фаршу (водоутримувальної здатності, емульсійної стабільності, текстури), з іншого — формування пребіотичного потенціалу продукту.

**Актуальність роботи** зумовлена глобальним трендом на зменшення вмісту жиру і солі в м'ясних виробках при одночасному підвищенні харчової та фізіологічної цінності. Застосування гарбузової клітковини у поєднанні з інуліном та FOS дає змогу створювати функціональні січені м'ясні напівфабрикати, які відповідають принципам збалансованого харчування, сприяють нормалізації мікробіоти кишківника і зниженню ризику метаболічних порушень.

Метою досліджень є обґрунтування та удосконалення технології січених м'ясних напівфабрикатів, збагачених гарбузовою клітковиною в комбінації з пребіотичними волокнами інуліну, для підвищення функціональної і біологічної цінності продукту.

Об'єкт дослідження — технологія м'ясних січених напівфабрикатів із використання клітковини з насіння гарбуза в поєднанні з інуліном. Предмет дослідження — клітковина з насіння гарбуза, інулін, модельні фаршеві маси та січені напівфабрикати на їх основі.

Беручи до уваги хімічний склад та функціонально-технологічні властивості клітковини, одержаної з насіння гарбуза, а також її потенційну харчову цінність у поєднанні з інуліном як пребіотичним компонентом, доцільним було дослідити їх спільний вплив на комплекс фізико-хімічних, структурно-механічних та органолептичних характеристик фаршевих систем і м'ясних продуктів, виготовлених на їх основі.

У зв'язку з цим об'єктом дослідження було обрано м'ясні січені напівфабрикати, зокрема шніцель, виготовлений за традиційною технологією відповідно до рецептури №657 «Шніцель натуральний січений», що використовувався як контрольний зразок. У дослідних зразках часткову заміну сировини (свинини) здійснювали на клітковину з насіння гарбуза у кількості 5...15 %, а також додатково вводили інулін 1 до 3 % як функціональний інгредієнт.

Застосування клітковини з насіння гарбуза в поєднанні з інуліном у структурі січених напівфабрикатів спрямоване на підвищення функціонально-технологічної якості продуктів, збагачення їх харчової цінності, а також на створення продуктів з потенційними ознаками функціональності. Результати теоретичних і практичних досліджень дали змогу удосконалити технологію січених м'ясних напівфабрикатів шляхом залучення рослинної сировини — клітковини з насіння гарбуза у поєднанні з інуліном, що забезпечує підвищення харчової та біологічної цінності готових виробів. Таке поєднання компонентів дозволило

частково замінити м'ясну сировину, знизити собівартість виробництва та розширити асортимент харчової продукції для підприємств ресторанного господарства і масового харчування.

Обґрунтовано, що застосування харчових волокон, зокрема гарбузової клітковини в комбінації з інуліном, сприяє нормалізації хімічного складу фаршу, стабілізації його функціонально-технологічних властивостей і поліпшенню структуроутворення білково-жирової системи. Виконано вибір та наукове обґрунтування основної і допоміжної сировини. Проаналізовано перспективи використання клітковини з насіння гарбуза як джерела харчових волокон, мінералів і природних антиоксидантів, а також інуліну — як пребіотичного інгредієнта, що сприяє формуванню функціональної активності готового продукту.

Оптимізовано рецептурний склад січених м'ясних напівфабрикатів із включенням клітковини з насіння гарбуза у кількості до 15 % та інуліну — до 3 %. Вироби, отримані за такою рецептурою, характеризуються збагаченим вмістом рослинних білків, полісахаридів, органічних кислот, харчових волокон, а також комплексу вітамінів і мінералів, що підвищує їх нутрієнтну та дієтичну цінність.

Проведено експериментальні дослідження впливу клітковини з насіння гарбуза та інуліну на основні органолептичні, фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості січених м'ясних напівфабрикатів. Встановлено, що їх введення сприяє поліпшенню водоутримувальної здатності фаршу, підвищенню соковитості та ніжності готового продукту, а також зниженню втрат під час термічної обробки.

З біохімічного погляду спостерігається зниження енергетичної цінності на 7...10% завдяки частковому заміненню м'ясної сировини, а також підвищення загального вмісту харчових волокон до 3,5...3,7 %. Отримані результати свідчать про синергетичну дію гарбузової клітковини та пребіотичних волокон, які одночасно стабілізують структуру білково-жирової матриці і формують функціональні властивості продукту.

Виявлено закономірності формування структури білково-жирової системи під дією комплексного впливу волокнистих і пребіотичних компонентів. Підтверджено, що клітковина гарбузового насіння виступає природним структуроутворювачем, а інулін — стабілізатором та джерелом додаткового пребіотичного ефекту, що сприяє кращому засвоєнню продукту.

### **Висновки**

Резюмуючи результати проведених досліджень, можна стверджувати, що вперше обґрунтовано і експериментально підтверджено доцільність використання клітковини з насіння гарбуза у поєднанні з інуліном у технології січених м'ясних напівфабрикатів. Такий підхід забезпечує підвищення якісних показників, стабільність структурно-механічних властивостей, збагачення продукту харчовими волокнами та створення умов для формування функціонально-пребіотичних властивостей, що відповідають сучасним вимогам здорового та збалансованого харчування.

### **Література.**

1. Новгородська, Н. В., Берник, І. М., & Овсієнко, С. М. (2024). Січені м'ясні напівфабрикати з насінням кіноа та гарбузовою клітковиною. *Продовольчі ресурси*, 12(22), 132–142. <https://doi.org/10.31073/foodresources2024-22-14>

2. Галенко, О. О. Перспективи використання рослинної сировини в вітчизняних м'ясопродуктах / О. О. Галенко, А. О. Шевченко, О. Б. Гасюк // Перспективи використання рослинної сировини в вітчизняних м'ясопродуктах Екологічні інновації у підвищенні економічної та продовольчої безпеки України : кол. монографія. – Полтава : Астроя, 2020. – С. 15-24

3. Новгородська Н. В., Берник І. М., Разанова О. П., Савінок О. М. Січені напівфабрикати з рослинною сировиною. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Серія «Харчові технології». 2023. Т. 25. № 100. С. 14–19. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f10003>

На ринку споживачів користуються максимальним попитом харчові продукти фасовані в полімерну тару. Її застосування постійно збільшується із зростанням харчової галузі та оборту торгових мереж. Протягом останніх десятиліть полімери все частіше замінюють традиційні пакувальні матеріали (папір, скло, метали) через їх функціональність.

Синтетичні полімери повсюдно використовуються в харчовій упаковці, де вони забезпечують механічний, хімічний та протимікробний захист від впливу навколишнього середовища та дозволяють у вигідному світі уявити продукт споживачеві. Пластикові тару пропонує різноманітність форм та конструкцій та дозволяє найбільш раціонально упаковувати продукцію. Виробники та покупці прагнуть знати: які існують види полімерних матеріалів та упаковки, для яких продуктів яку тару та технології можна використовувати при її застосуванні.

На ринку харчових продуктів головну позицію займає комбінована тару з полімерним покриттям та алюмінієвою фольгою в якості бар'єрного шару. Ця упаковка зберігає вихідну форму та розміри під час заповнення продукцією. Вона здатна витримувати невеликі механічні дії у процесі транспортування та зберігання. Забезпечує захист вмісту від механічних впливів, від кисню, мікрофлори, ультрафіолету, вона екологічна. Полімерна картонна комбінована упаковка не є термостійкою, тому для неї використовують теплову стерилізацію у вигляді асептичного способу, що дозволяє зберігати напої. Широко використовують різні форми цієї тари - пакети Tetra Pack, Tetra Brick, Tetra Prisma, Tetra Gemina та інші. Упаковка має шість (Tetra Pack) або сім (Combiblock) шарів, що дозволяють довго зберігати без охолодження молочні продукти до півроку, а соки – 9-12 місяців. Технологія упаковки продукції в комбіновану тару така, що в продукті, що швидко нагрівається до високих температур стерилізації у тонкому шарі (напої) протягом декількох секунд, охолоджується, таким чином, зберігаються поживні речовини, а мікроорганізми гинуть.

Пакувальний матеріал, що постачається в рулоні стерилізується у закритій асептичній ванні. Процес відбувається в замкнутому відсіку обладнання, що запобігає небажаному контакту внутрішньої сторони пакувального матеріалу та продукту з навколишнім середовищем, виключає обсіменіння мікроорганізмами.

Представником комбінованої полімерної тари є Bag in box. Це один з нових, оригінальних видів упаковки. Bag in box широко застосовується в різних харчових сферах, її можна використовувати для фасування рідких та пастоподібних продуктів. Завдяки своїй універсальності Bag in box почав замінювати традиційні пляшки, PET тару та металеві бочки. Упаковка являє собою багатошаровий пакет (два і більше шарів) з вплавленою горловиною, в яку можуть бути вставлені різні типи кранів, закупорювальних і розливних пристроїв (залежно від типу продукту).

Місткість пакета може бути від одного до кількох тисяч літрів. У більшості випадків пакет "одягнений" у жорстку зовнішню оболонку (картонну коробку, бочку, пластикову скриньку), що захищає плівку від пошкодження. Споживчий ринок викликав необхідність використання легкої, доступної, дешевої та зручної тари, в яку можна було б фасувати продукцію на порівняно нескладному обладнанні.

Полімерна видувна тару типу PET (поліетилентерефталат) на ринку користується величезним попитом. В упаковку PET фасують рідкі продукти типу соків напоїв, у тому числі газовані, молочний асортимент. Інші харчові продукти. Вона виготовляється з різних термопластів і є преформами, з яких можна видувати пляшки при розігріванні заготовок до 100°C різної маси. У наступні 10 років слід очікувати зростання споживання PET тари у галузі розливу сокових напоїв на 140%. Різновидом PET упаковки є C-PET тару – це матеріал із спеціальними компонентами, які забезпечують його термостійкість. Це одноразова міцна

упаковка, яка конкурує із металевою, алюмінієвою тарою. Полімерні одноразові контейнери із С-РЕТ матеріалу використовуються для фасування необмеженого асортименту харчових продуктів (перші, другі обідні страви, соуси, напівфабрикати харчові), які піддаються тепловій обробці, наприклад, стерилізації, для отримання продукції тривалого зберігання, а також для приготування страв у домашніх умовах у духових шафах, мікрохвильових печах. Пластикові С-РЕТ тари термостійкі та витримують вплив високих температур до 200°C та вище. Цей вид упаковки виготовлений із багатошарового матеріалу, що містить у складі спеціальні термостійкі компоненти, що забезпечують механічну міцність тари у широкому діапазоні високих температур, захищає від деформацій, дозволяє зберегти форму та розмір упаковки.

Тара типу Дой-Пак це прозора або непрозора гнучка, м'яка упаковка, в якій продукт можна зберігати протягом тривалого часу при звичайних умовах, яка виготовлена з комбінованих полімерних матеріалів. На донці пакету є складка, яка при наповненні тари продуктом розсувається, утворюючи дно, що дозволяє пакету стояти.

Застосовується для фасування рідких, пастоподібних і текучих продуктів (майонез, кетчуп, соуси, сметана, згущене молоко, для фасування продуктів дитячого харчування (пюре, смузі, соки). Полімерна тара Дой-Пак змінює форму та розміри при заповненні продукцією.

Залежно від технології виробництва упаковка може бути видувною, пресованою, термоформованою та звареною. Для виготовлення пакета використовується ламінована плівка товщиною, що має кілька шарів: внутрішній, з поліетилену, забезпечує стійкість упаковки і термозварюваність швів, а зовнішній, лавсановий (РЕТ). Простота та невеликі витрати на експлуатацію обладнання для фасування в Дой-Пак, вага тари та займана нею площа при зберіганні це переваги м'якої полімерної упаковки. У пакеті Дой-Пак для вилучення продукції використовується ковпачки для відкривання, зіп-застібки або насічок для легкого відкривання, інновації – пакети з різним розташуванням ковпачка, пакети з трубочкою всередині та зовні. На сьогоднішній день виготовляють упаковку Дой-Пак різних форм та конфігурацій. У них фасують йогурти, сир, молочні напої, дитяче харчування, м'ясні та готові страви. Залежно від законодавства у різних країнах цю полімерну упаковку використовують навіть для алкогольних напоїв із високим рівнем вмісту алкоголю.

Цікавою і перспективною є м'яка полімерна тара «Реторт-пакети», які виготовлені із спеціальних багатошарових плівок та повинні бути нейтральними за своїми властивостями до харчових продуктів, термозварювальними, без усадки і термостійкими при температурах не менше 121°C, протягом часу необхідного для стерилізації продукції.

Упаковкою для стерилізації є прямокутний гнучкий ламінований пакет з полімерних матеріалів (алюмінієва фольга, ламінована шарами полімерних матеріалів (ламінітів) на основі полімерних плівок без використання фольги) товщиною 80-160 мкм, з чотирма герметично завареними швами, в якому харчовий продукт може піддаватися тепловій обробці стерилізації. Виробники прагнуть замінити алюмінієву фольгу більш технологічними і дешевшими бар'єрними матеріалами або багатошаровою бар'єрною плівкою. Це легка високоякісна довговічна упаковка, зручна у використанні, в яку фасують продукти харчування перші та другі обідні страви консервовані, корм для тварин та інші, які мають тривалий термін придатності до 2 років.

**Висновки.** Основна функція тари – найкраще задоволення потреб покупців, за рахунок гарантування якісної, безпечної харчової продукції. Тара комбінована, РЕТ, Bag in box та м'яка упаковка, з високими бар'єрними властивостями в залежності від її асортименту є упаковкою, яка дозволяє отримати якісний продукт; упаковка термостійка, технологічна, забезпечує захист вмісту від механічних впливів, від кисню повітря, мікрофлори, ультрафіолету, економічна.

#### **Література.**

1. Tajeddin B., Arabkhedri M. Polymers and food packaging. *In Polymer science and innovative applications*. 2020. P. 525-543.

**33. ІННОВАЦІЇ КРАФТОВОГО ВИРОБНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ У  
ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**  
**Ольга МАСЛІЙЧУК, Марія СІРКО**

*Львівський національний університет імені Івана Франка (ЛНУ ім. І.Франка), м. Львів,  
Україна*

**Вступ.** На сьогоднішній день існує багато сучасних напрямів у технології крафтового виробництва кондитерських виробів. Ця тема з кожним роком набирає актуальності, оскільки крафтові виробники постійно спостерігають за новинками та удосконаленнями у світі кондитерського мистецтва і хочуть якнайшвидше презентувати свої вироби споживачам. [1].

**Актуальність теми.** Сьогодні слово «крафтовий» набуло вже достатньо значного поширення. Так з'явилися крафтові торти, крафтовий шоколад, крафтове варення та ще інші вироби кондитерії. Тобто крафтовим називається будь-який продукт, зроблений власноруч, зазвичай, у невеликих кількостях [1, 2]. Душевний сервіс, індивідуальний підхід – саме ті речі, які масмаркет ніколи не зможе дати клієнтові краще, ніж це зробить крафтовий виробник.

**Матеріали та методи.** Крафтові кондитерські вироби, натуральні інгредієнти та унікальні рецепти, які стають не тільки предметом смакування, але і унікальним подарунком.

**Результати та обговорення.** З метою розширення асортименту та використавши інновації крафтового виробництва кондитерських виробів, нами було розроблено авторський виріб – бенто-торт «Чарівний шоколад. Бенто-торт – це невеликий торт вагою 400-500 грам, в діаметрі 10-12 см. Він призначений на одну або дві порції. Особливістю є упакування в екологічний бокс з цукрової тростини, а до нього додається еко-ложка, святкова свічка та стрічка.

Бенто-торт «Чарівний шоколад» складається з насичених, вологих шоколадних коржів 11 см в діаметрі (масляний бісквіт), крем - чіз на вершках та вишневого конфітюру. При розробленні рецептури на коржі, було проведено кілька пробних випікань, поки не було досягнуто відповідної якості коржів. В результаті таких проб, нами був вибраний найкращий варіант рецептури тіста. Ми досягли найкращої консистенції. Коржі вийшли пухкими, добре пропеченими, з відповідною текстурою.

Сучасним напрямком у кондитерському мистецтві є контрастність у кольорах. Зокрема, поєднання темних коржів із білими кремами. Враховуючи, що кондитерські вироби є дуже калорійні, нашою метою було також виготовити крем із ніжною консистенцією і не високою калорійністю. Для виготовлення кремів меншої калорійності, замінюємо важкий масляний крем на крем-сир жирністю мінімум 57%. Зокрема, ми розробили рецептуру крему із використанням м'якого вершкового сиру, аналог сиру «Філадельфія». Для вдалого регулювання смаків, запропоновано зробити конфітюр з вишень, щоб також урізноманітнити структуру готового виробу.

**Висновки.** Оскільки бенто-торти – це нове поняття, яке набирає популярності з кожним днем та приваблює відвідувачів своєю ціною та невеликим розміром, який можна взяти зі собою у дорогу навіть у святковий день. Запропонований нами виріб відображає смаки, які чудово поєднуються – це насичений шоколадний смак бісквіту, ніжний не надто солодкий вершковий сир та кисло-солодкий смак вишні у цілому вигляді. Таке поєднання сподобається усім, хто полюбляє поєднання шоколаду та ягід.

**Література.**

1. Що таке «крафт» та чому слід обирати крафтовий продукт? URL: <https://kult.com.ua/shcho-take-kraft-ta-chomu-slid-obyraty-kraftovyy-produkt/> (дата звернення: 05.10.2025).

2. Давидова О.Ю., Черевична Н.І., Крамаренко Д.П. Технологічні інновації виробництва бісквіту у закладах ресторанного господарства / Journal of management, economics and technology. № 1, 2025. - С. 72-83.

### 34. DYNAMICS OF ACID VALUE IN HYPERICUM PERFORATUM AND MATRICARIA RECUTITA MACERATES SUPPLEMENTED WITH TOCOPHERYL AND RETINYL ACETATES DURING STORAGE

Kunyk O.M.<sup>1,2</sup>, PhD, Pasichnyi V.M.<sup>2</sup>, DSc

<sup>1</sup> Hamburg University of Applied Sciences (HAW), Hamburg, Germany

<sup>2</sup> National University of Food Technologies (NUFT), Kyiv, Ukraine

**Introduction.** The acid value (AV) is a widely used parameter for assessing the quality of oils and fats [1]. It reflects the concentration of free fatty acids (FFA), which are generated via the hydrolytic cleavage of triacylglycerols and, indirectly, through oxidative degradation processes [2]. Elevated AV indicates progressive deterioration of oil, leading to changes in flavour, odour, nutritional properties, and – in the case of cosmetic oils – to potential skin irritation and reduced consumer acceptance. Maintaining a low AV throughout storage is therefore essential for ensuring both technological and sensory quality.

**Relevance.** Herbal macerates, obtained by infusing plant material in refined vegetable oil, combine the lipid matrix with bioactive compounds extracted from the plant. While these bioactives may contribute antioxidant effects, the plant residue can also introduce hydrolytic enzymes, transition metals, and pro-oxidant compounds. Furthermore, refined oils such as corn oil – used in this study as the base – are characterised by high levels of polyunsaturated fatty acids (PUFA), which are more prone to oxidative degradation [3]. This makes AV control an important challenge. The application of lipophilic antioxidants such as tocopheryl acetate (vitamin E) and retinyl acetate (vitamin A) could provide protection against both oxidation and subsequent FFA accumulation.

**Materials and Methods.** *Macerate samples:* *H. perforatum* and *M. recutita* oil macerates in refined deodorised corn oil, provided by Leko Style LLC (Kyiv, Ukraine).

*Antioxidant supplementation:* Tocopheryl acetate was added at 500, 1000, and 1500 mg/kg; retinyl acetate at 170, 340, and 690 mg/kg.

*Storage conditions:* Samples were stored for 6 weeks at 20±2°C (ambient) and 4±1°C (refrigerated) in dark, airtight glass containers.

*Acid value determination:* AV was measured weekly in triplicate according to ISO 660:2020 Animal and vegetable fats and oils – Determination of acid value and acidity [4], with slight modifications for small-scale samples.

**Results and Discussion.** At the beginning of the storage period, both *H. perforatum* and *M. recutita* macerates demonstrated an acid value of 0.40 mg KOH/g, indicating high initial quality and minimal hydrolytic degradation. Over the six-week storage period, acid value growth was strongly influenced by temperature, antioxidant type, and plant origin. In the absence of antioxidants, samples stored at 20 ± 2°C exceeded 1.0 mg KOH/g by week six – a level often associated with noticeable sensory deterioration in cosmetic oils. Storage at reduced temperature (4 ± 1°C) markedly slowed this increase, keeping final values 25–35% lower than those at ambient temperature.

The addition of tocopheryl acetate produced a pronounced stabilising effect in both macerates, with efficiency increasing alongside concentration. At the highest dosage of 1500 mg/kg, acid value after six weeks at reduced temperature did not exceed 0.50 mg KOH/g in *H. perforatum* and 0.51 mg KOH/g in *M. recutita*. Under ambient storage, the same dosage maintained acid value at 0.65 mg KOH/g for *H. perforatum* and 0.68 mg KOH/g for *M. recutita*, which was substantially lower than in the controls.

Retinyl acetate also reduced acid value growth but was consistently less effective than tocopheryl acetate, particularly at higher temperatures. At the maximum concentration of 690 mg/kg, final acid value reached 1.00 mg KOH/g for both *H. perforatum* and *M. recutita* at ambient temperature, showing only partial inhibition compared to the control.

The overall effect of storage temperature and antioxidant supplementation on acid value is presented in Table 1. The data confirm that *M. recutita* macerates exhibited slightly faster acid

value increases than *H. perforatum* under identical conditions, which can be attributed to the lower levels of endogenous antioxidants such as  $\beta$ -carotene and vitamin A in *M. recutita*.

*Table 1 – Acid value after 6 weeks of storage*

<b>Sample &amp; Conditions</b>	<b>Control</b>	<b>Tocopheryl acetate 1500 mg/kg</b>	<b>Retinyl acetate 690 mg/kg</b>
<i>H. perforatum</i> , 20°C	1.04	0.65	1.00
<i>H. perforatum</i> , 4°C	0.79	0.50	0.72
<i>M. recutita</i> , 20°C	1.05	0.68	1.00
<i>M. recutita</i> , 4°C	0.80	0.51	0.75

These findings indicate that both antioxidant supplementation and storage at reduced temperature are effective strategies for limiting hydrolytic and oxidative degradation in herbal macerates, with the strongest protection achieved by combining tocopheryl acetate at 1500 mg/kg with reduced temperature conditions.

#### **Conclusions.**

1. AV monitoring is an effective indicator of oxidative-hydrolytic stability in herbal macerates.
2. Refrigerated storage reduces AV growth by up to one-third compared to ambient temperature.
3. Tocopheryl acetate is more effective than retinyl acetate in AV control, with the best results at 1500 mg/kg (0.65 mg KOH/g at 20°C and 0.50 mg KOH/g at 4°C for *H. perforatum*).
4. The combination of tocopheryl acetate (1500 mg/kg) and 4°C storage maintains AV well below the deterioration threshold for cosmetic oils.

#### **References.**

1. Loganathan R., Ahmad Tarmizi A.H., Vethakkan S., Teng K. (2022), A review on lipid oxidation in edible oils. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 26(6), pp. 1378–1393.
2. Shahidi F., Zhong Y. (2010). Lipid oxidation and improving the oxidative stability. *Chemical Society Reviews*, 39, 4067–4079.
3. Niki E. (2014). Role of vitamin E as a lipid-soluble peroxy radical scavenger. *Free Radical Biology and Medicine*, 66, 3–12.
4. ISO 660:2020. Animal and vegetable fats and oils – Determination of acid value and acidity.

**УДК 664.9:637.5.04**

### **35. СИНЕРГІЯ БІЛКОВИХ І ПОЛІСАХАРИДНИХ КОМПОНЕНТІВ У КРІОЗАХИСТІ ВАРЕНИХ КОВБАС**

**Олена ТУНІК, Ірина ШЕВЧЕНКО**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

**Вступ.** Заморожування м'ясних продуктів є одним із найбільш поширених способів їхнього збереження. Проте під час цього процесу у структурі м'язових тканин відбуваються складні фізико-хімічні зміни: утворюються великі кристали льоду, які руйнують клітинні мембрани, призводять до втрат води та денатурації білків. Такі процеси негативно впливають на консистенцію та органолептичні властивості ковбасних виробів. Використання кріопротекторів дозволяє мінімізувати ці зміни.

**Актуальність теми.** З огляду на зростаючі вимоги споживачів до якості та безпечності харчових продуктів, питання підвищення стабільності ковбасних виробів під час заморожування є надзвичайно важливим. Використання білково-полісахаридних сумішей у технології дозволяє не лише підвищити якість готової продукції, але й зменшити собівартість виробництва за рахунок збільшення виходу та зниження втрат під час переробки. Крім того,

такі суміші забезпечують кращу транспортабельність та подовжують термін зберігання, що є актуальним при експорті м'ясних продуктів.

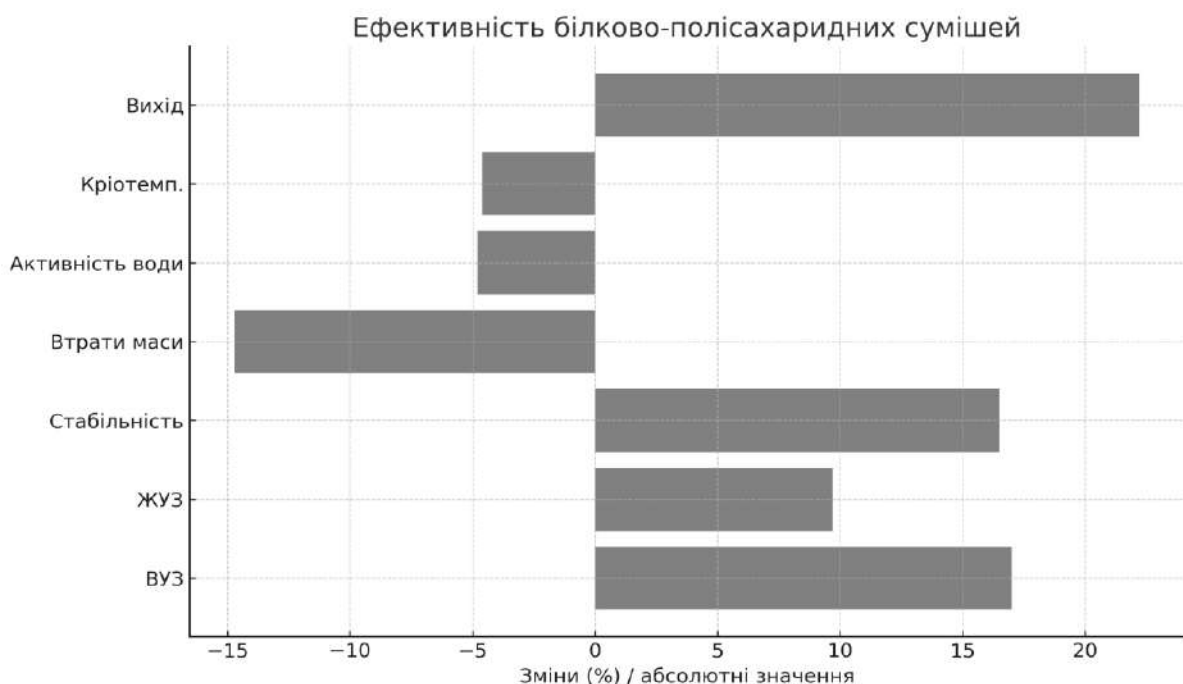
**Результати та обговорення.** У ході дослідження було проаналізовано кілька варіантів білково-полісахаридних сумішей з різним співвідношенням інгредієнтів. До складу входили тваринний білок, альгінат натрію, бамбукові та пшеничні волокна, мальтодекстрин та триполіфосфат. Внесення сумішей у кількості 2,0–3,5% позитивно впливало на якість ковбасних виробів.

Зокрема, при застосуванні суміші «КС 3» було зафіксовано найвищий вихід продукції (122,2%), зниження втрат маси під час заморожування та розморожування, а також покращення органолептичних характеристик. Ковбаси мали більш щільну структуру, приємний аромат та гармонійний смак. Для суміші «КС 4» було характерним підвищення вологоутримувальної здатності, проте надмірна щільність і менш виражений смак знижували загальну оцінку продукту.

Порівняння результатів для різних зразків підтвердило, що комбінація проникаючих і непроникаючих інгредієнтів забезпечує синергійний ефект: білки захищають клітини м'язової тканини від осмотичних перепадів, а полісахариди стабілізують водно-жирову емульсію, сприяючи утворенню білково-полісахаридних комплексів. Це дозволяє зберегти структуру та підвищити функціональні характеристики ковбас після заморожування.

Показник	Ефект
Вологоутримувальна здатність ↑	на 9,7–17,3%
Жирутримувальна здатність ↑	на 9,4–9,7%
Стабільність емульсії ↑	на 15,7–16,5%
Втрати маси ↓	на 10,2–14,7%
Активність води (aw) ↓	-0,048
Кріоскопічна температура ↓	-2,8...-4,6 °C
Вихід продукції ↑	до 122,2%

**Таблиця 1 – Узагальнені результати досліджень**



**Рисунок 1 – Діаграма ефективності білково-полісахаридних сумішей**

**Висновки.** Отримані результати свідчать, що використання білково-полісахаридних сумішей у кількості 2,5–3,0% у рецептурі варених ковбас дозволяє суттєво покращити якість готової продукції. Оптимальним виявився склад «КС 3», який забезпечує найвищу стабільність функціонально-технологічних властивостей, зменшення втрат та найкращі

органолептичні характеристики. За рахунок кріопротекторної дії інгредієнтів кріостабілізуюча суміш у складі фаршевих систем знижує показник активності води  $a_w$  на 0,048, що сприяє подовженню терміну зберігання ковбасних виробів. Це підтверджує доцільність використання даної суміші у промисловому виробництві, особливо для продукції, що призначена для тривалого зберігання та експорту.

#### **Література.**

1. Tunik O.V., Shevchenko I.I. (2025). Effect of cryostabilizing mixtures on quality of cooked sausages. *Ukrainian Food Journal*, 14(1), 8–21.
2. Tuan Pham Q. (2014), Freezing time formulas for foods with low moisture content, low freezing point and for cryogenic freezing. *Journal of Food Engineering*, 127, 85–92.
3. Shevchenko I., Tunik O. (2024). Cryoprotective properties of functional mixtures in cooked sausage products. *Ukrainian Journal of Food Science*, 13(3), 33–44.
4. Shevchenko I., Polishchuk G., Kotliar Y., Osmak T., Skochko A. (2020). Prospects of using the cryostabilizing protein-polysaccharide composition to manufacture semi-finished chopped meat products. *Food Science and Technology*, 14(1), 134–141.
5. Skochko O., Druhoveiko V., Shevchenko I., Maslikov M. (2018). The study of cryoprotective properties of protein-polysaccharide mixtures in chopped semi-finished products. *NAUKh Scientific Papers*, 24(5), 203–207.

#### **УДК 637.5**

### **36. ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ**

**Чернюшок О. А.,** к.т.н, **Клімов М.,** аспірант

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

Сучасна харчова промисловість орієнтована на впровадження технологій раціонального використання сировини та зменшення відходів виробництва. Одним із перспективних напрямів є використання вторинної молочної сировини – продукту, що утворюється в процесі переробки молока та містить цінні компоненти: білки, лактозу, мінеральні речовини.

М'ясна промисловість, зокрема виробництво напівфабрикатів, є галуззю, де такі компоненти можуть ефективно використовуватися для покращення якості, підвищення харчової цінності та зниження собівартості продукції.

Метою роботи є наукове обґрунтування та експериментальне підтвердження ефективності використання вторинної молочної сировини (сироватки) у технології м'ясних напівфабрикатів.

Основні завдання: дослідити вплив вторинної молочної сировини на фізико-хімічні показники м'ясного фаршу; оцінити зміни органолептичних характеристик готових виробів; визначити економічну ефективність технологічного процесу.

Матеріали та методи. Дослідження проводили з використанням яловичини та свинини у співвідношенні 60:40. Як добавки застосовували сироватку у кількості 5%, 10% і 15% від маси фаршу. Визначали: вологозв'язувальну здатність, рН середовища; вихід готової продукції після термічної обробки; органолептичну оцінку — за п'ятибальною шкалою.

Результати та обговорення. Додавання вторинної молочної сировини сприяло покращенню функціонально-технологічних показників м'ясного фаршу. Найвищу ВЗЗ (до 78%) зафіксовано при введенні 10% сироватки, що зумовлено гідрофільними властивостями молочних білків.

Органолептична оцінка показала, що зразки з 10% додаванням сироватки відзначаються більшою соковитістю, ніжністю та приємним післясмаком. Водночас підвищення дози понад 15% призводить до надмірної вологості та слабкої консистенції. Економічний аналіз продемонстрував зниження собівартості продукції на 5–8% за рахунок

часткової заміни м'ясної сировини вторинною молочною.

**Висновки.** Вторинна молочна сировина є перспективним компонентом для виробництва м'ясних напівфабрикатів. Оптимальна кількість додавання становить 10% від маси фаршу. Використання сироватки сприяє підвищенню якості готових виробів, зниженню собівартості та реалізації принципів ресурсозбереження. Розроблена технологія має потенціал для промислового впровадження у підприємствах м'ясопереробної галузі.

#### **Література.**

1. Булій, Ю. В. Крафтове виробництво молочних напоїв з екстрактом цикорію / Ю. В. Булій, Р. М. Мукоїд, О. А. Чернюшок // Інноваційні підходи в промисловому та крафтовому виробництві: виклики та можливості : матеріали II-го форуму, присвяченого 140-вій річниці Національного університету харчових технологій, 17–18 жовтня 2024 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2024. – С. 63–64.

2. Жученко, Д. Потенціал інтеграції продуктів переробки молочної галузі у м'ясні продукти / Д. Жученко, О. Чернюшок // Perspectives of contemporary science: theory and practice : III Міжнародна науково-практична конференція, 28-30 квітня 2024 р., м Львів. – Львів, 2024. – С. 405–410.

#### **УДК 663.4**

### **37. ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПЕРЕРОБКИ ВИНОГРАДУ СОРТУ ОЛЕГ ДІАМАНТ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТИХИХ ВИН.**

**Ольга МАРТИНОВСЬКА, Валентин СИДОРЕНКО, Ірина БАБИЧ**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м.Київ, Україна*

**Вступ.** Пошук нових локальних сортів винограду в Україні необхідний для розширення географії виноградарства, підвищення стійкості до хвороб і морозів, задоволення запитів споживачів на смакові якості та різноманітність, а також для зменшення залежності від імпорту та збереження екологічної рівноваги шляхом створення невибагливих догляду сортів. Одним з таких сортів є Олег Діамант.

**Актуальність теми.** Зміна клімату вимагає створення сортів, стійких до посух та високих температур вдень і низьких вночі. Пошук нових сортів, які добре переносять холод і дозволяють відмовитися від трудомісткого вкриття на зиму (неукривні сорти), забезпечує стабільність врожаю.

Олег Діамант – технічний із раннім терміном дозрівання (120 днів), виведений в Україні в НІВіВ "Магарач" та відноситься до сортів зі спадщини П.Я. Голодриги, який був селекціонером-виноградарем і створив понад 40 сортів винограду: Дарунок Магарача, Первісток Магарача, Ранній Магарача, Рубіновий Магарача, Цитронний Магарача, Ювілейний Магарача та ін., які вирізняються підвищеною морозостійкістю, практично не потребують хімічного захисту від мілдью, сірої гнилі, оїдіуму, тому дають екологічно чисту продукцію.

Батьками сорту Олег Діамант є такі сорти як Подарунок Магарача та Трамінер рожевий. Не дивлячись на високу якість вина, що отримується з цього сорту, він не набув широкого поширення і не має промислових посадок і вирощується на виноградниках невеликих виноробень. Універсальність використання цього сорту і для тихих вин очевидна. Цей сорт можна переробити по-червоному способом, при використанні прийому по-кахетинськи отримати вина типу Oganг з післясмаком ягід, а якщо застосувати технологію по-білому або цілими гронами, то можна отримати легкі білі вина або ігристі.

**Результати та обговорення.** Одним із шляхів зниження матеріальних затрат при виробництві винопродукції є використання винограду сортів нової селекції. Впровадження нових сортів винограду для виробництва виноматеріалів для ігристих вин обумовлює необхідність їх вивчення і передбачає порівняльну оцінку з традиційними сортами.

Метою нашої роботи була оцінка винограду білого сорту Олег Діамант для

виробництва виноматеріалів для ігристих вин В Україні необхідно створювати власні унікальні сорти, які будуть відрізнятися від іноземних і матимуть високу якість, щоб закріпити свої позиції на міжнародному ринку та забезпечити внутрішній попит, але не слід забувати існуючі селекціоновані сорти винограду, які дають високоякісні вітчизняні вина.

Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є. Таїрова» НААН України – головна науково-дослідна установа в галузі виноградарства в Україні. Він вирішує наукові проблеми в напрямку вдосконалення технологій вина з нових сортів та клонів винограду. Грона сорту Олег Діамант циліндричної форми, щільні, середньою масою 180-220 г. Ягода середня, округла, сірувато-рожева з інтенсивним пруйном, шкірка тонка, міцна, м'якуш м'ясисто-соковитий. Смак приємний, із яскравим сортовим ароматом мускату. Цукристість соку на момент збору ягоди в межах 220...260 г/дм<sup>3</sup> при кислотності 5...7 г/дм<sup>3</sup>. Врожайність 100 ц/га. Сорт має підвищену стійкість до грибкових захворювань, але вимагає 2-3 профілактичних обробки фунгіцидами проти мільдю та одну проти оідіуму.

**Висновки.** Проведений аналіз апробації нових сортів винограду, підтверджує, що на виведення й випробування нових сортів іноді потрібні не роки, а десятиліття. А Україна багата різними сортами, тому потрібно проводити усталену процедуру їх сортовипробування і держреєстрацію, а також удосконалювати технології одержання вин з цих сортів.

#### **Література.**

1. Сидоренко В., Бабич І., Куц А. Наукові підходи до вибору нових сортів винограду Закарпаття для приготування ігристих вин. *Наукові праці НУХТ* 2025. Том 31, № 1. С.208-215 DOI: 10.24263/2225-2924-2024-30-6-18

**УДК 577.1**

### **38. ВИЯВЛЕННЯ ЛАКТОФЕРИНУ У ФРАКЦІЯХ ПІСЛЯ ГЕЛЬ-ФІЛЬТРАЦІЇ СИРОВАТКИ МОЛОКА**

**В.Г. Юкало, К.Є. Дацишин, Д.С. Левін**

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
Тернопіль, Україна*

На відміну від інших основних білків молока основною функцією лактоферину є не забезпечення організму ссавця в постнатальний період амінокислотами, а його біологічна дія (Юкало, 2021). Насамперед це захист від багатьох хвороботворних бактерій і вірусів, включаючи вірус імунодефіциту людини і коронавірус (Kell, Heyden, & Pretorius, 2020), антиканцерогенна та імуномодуляторна дія (Cutone et al., 2020), транспорт і засвоєння феруму (Superti, 2020) та інші. Важливою властивістю лактоферину коров'ячого молока є його подібність за своєю первинною структурою (більше ніж на 70%) до лактоферину молока людини. Це зумовлює його широке використання в продуктах дитячого харчування, для спортсменів, людей похилого віку. Біологічна дія лактоферину тісно пов'язана з його нативною структурою, яка може бути втрачена під час його виділення зі знежиреного молока або різних видів сироватки. При виділенні лактоферину у промислових масштабах використовують іонообмінну хроматографію і комбінацію різних видів фільтрації. При цьому може частково змінюватись його нативна структура і втрачатись окремі види біологічної дії. Тому для виділення лактоферину в нативному стані перспективною може бути гель-фільтрація.

Метою дослідження є ідентифікація лактоферину в хроматографічних фракціях отриманих гель-фільтрацією сироватки молока на різних видах декстранових гелів.

В роботі використовували знежирене молоко з ПрАТ «Тернопільський молокозавод». Для відділення сироватки ізоелектрично осаджували казеїн доводячи рН хлоридною

кислотою. Концентрацію білків в препаратах сироватки і хроматографічних фракціях визначати спектрофотометрично. Гель фільтрацію проводили на колонках хроматографічної системи для рідинної хроматографії фірми «Reanal» (Угорщина). Аналітичний диск-електрофорез в нативних умовах проводили в вертикальних пластинках поліакриламідного гелю (ПАГ), як описано в роботі (Yukalo, Datsyshyn, Krupa & Storozh, 2024).

В результаті досліджень було встановлено, що при проведенні гель-фільтрації на сефадексі G-75 лактоферин знаходиться в першому з двох основних хроматографічних піків. Цей же пік включає всі основні фракції сироватки молока. Другий пік містить низькомолекулярні пептиди і поліпептиди, які не фіксуються в ПАГ. На сефадексах G-100 і G-150 отримані подібні хроматографічні профілі, які включали три піки. Встановлено, що весь лактоферин в обох випадках знаходиться в першому піку.

#### **Література.**

1. Юкало, В.Г. *Біологічна активність протеїнів і пептидів молока: монографія*. Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 372 с.
2. Cutone, A., Rosa, L., Ianiro, G., Lepanto, M.S., Bonaccorsi di Patti, M.C., Valenti, P., & Musci, G. (2020). Lactoferrin's Anti-Cancer Properties: Safety, Selectivity, and Wide Range of Action. *Biomolecules*, 10 (3), 456. <https://doi.org/10.3390/biom10030456>
3. Kell, D.B., Heyden, E.L., & Pretorius, E. (2020). The Biology of Lactoferrin, an Iron-Binding Protein That Can Help Defend Against Viruses and Bacteria. *Frontiers in Immunology*, 11, 1221. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.01221>
4. Superti, F. (2020). Lactoferrin from Bovine Milk: A Protective Companion for Life. *Nutrients*, 12 (9). 2562. <https://doi.org/10.3390/nu12092562>
5. Yukalo, V., Datsyshyn, K., Krupa, O., & Storozh, L. (2024). Adaptation of Stadier's apparatus for electrophoresis of main milk proteins. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1/11(127), 73-80. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.296753>

**УДК 338.432:663.2**

### **39. ВИКЛИКИ ВИНОРОБНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ**

**Тетяна ЮДНА**, д.т.н., **Антон СЕРЕНКО**, Ph.D., **Катерина ГАНДЖА**, студентка  
*Державний торговельно-економічний університет, м. Київ, Україна*

Виноробна галузь України є однією з найстаріших складових агропромислового комплексу та важливим елементом національної економіки, що поєднує виробництво, гастрономічну культуру й туристичну привабливість. Попри надзвичайно сприятливий теруар для вирощування винограду та виготовлення якісної виноробної продукції, галузь переживає низку негативних змін, спричинених військовими діями. Спостерігається поступове скорочення площ виноградників, зменшення обсягів переробки винограду в окремих регіонах України, підвищення закупівельних цін на сировину, скорочення виробництва вина та порушення логістичних ланцюгів.

Внаслідок військової агресії найбільших збитків зазнали виноробні підприємства у ключових регіонах: Херсонській, Миколаївській, Одеській, а також Київській та Чернігівській областях. Воєнні дії спричинили кардинальні зміни на ринку: хоча на початку 2023 року спостерігалось поживлення за рахунок зростання внутрішнього виробництва та переорієнтації імпорту на європейські країни, загальна ситуація залишається складною. Війна суттєво вплинула на економічну поведінку споживачів, які тепер надають перевагу економії та більш доступним товарам. Оскільки вино не є продуктом першої необхідності, його споживання помітно скоротилося на тлі загального падіння купівельної спроможності. Додатковим викликом стали серйозні порушення логістичних ланцюгів, що ускладнюють підтримання стабільних запасів та асортименту винної продукції в торгових точках.

Тому метою роботи є визначення сучасного стану виноробної галузі України в контексті глобальних змін.

Станом на 2021 рік площі виноградників в Україні становили 41,3 тис. га, з яких близько 65% зосереджено у південних областях (Одеська, Миколаївська, Херсонська, частково Запорізька). Унаслідок бойових дій у 2022–2024 рр. втрачено або пошкоджено понад 12 тис. га виноградників, що становить майже 30% довоєнних площ. Це безпосередньо вплинуло на обсяги переробки: у 2024 році було перероблено 31,96 тис. тонн винограду, що на 36,5% менше, ніж у 2023 році. Як наслідок, виробництво виноматеріалів скоротилося на 38,1% – з 3,86 млн декалітрів у 2023 році до 2,39 млн декалітрів у 2024 році. Особливо постраждали виноробні підприємства півдня України, серед яких провідні виробники Херсонщини, Бессарабії та Таврії (Одеська область), які забезпечують близько 60% усього виробництва вина в країні. Частина з них тимчасово припинила діяльність або перемістила виробництво у центральні області. Натомість, у 2023–2024 рр. спостерігається зростання кількості малих крафтових виноробень у західних регіонах України (Закарпатська, Львівська, Вінницька області), де частково компенсується дефіцит внутрішнього виробництва.

На початку 2025 року виноробна галузь України демонструвала значну диверсифікацію: із 160 офіційно зареєстрованих підприємств чверть, 40 з них становили крафтові виноробні з обсягом виробництва до 100 тисяч літрів на рік, що свідчить про активний розвиток сегменту авторського вина. Традиційно виноградарські регіони України зосереджені у Причорноморській зоні (Одеська, Миколаївська, Херсонська області) та на Закарпатті, де сформовані історичні виноробні традиції та сприятливі кліматичні умови.

Водночас, останніми роками спостерігається географічне розширення виноградарства: нові виноградники закладаються у Київській, Львівській, Тернопільській та Чернігівській областях, що раніше не вважалися типовими для цієї галузі. Це свідчить про адаптацію виробників до змін клімату, ринкових умов та пошук нових аграрних ніш. На цих нових виноградниках культивується понад 200 сортів винограду, серед яких особливу увагу привертають PIWI-сорта — стійкі до грибкових захворювань та адаптовані до нових кліматичних умов. До таких сортів належать Соляріс, Йоханнітер, Совіньйон Грі, які активно використовуються у виробництві українських вин, що відповідають сучасним вимогам сталого розвитку та європейським стандартам якості.

Окремим викликом для галузі стала втрата експортного потенціалу. До війни Україна експортувала вина до Польщі, Німеччини, Канади та США, однак у 2023 році обсяги експорту скоротилися більш ніж на 50%. Це пов'язано не лише з порушенням логістичних ланцюгів, а й зі зниженням обсягів виробництва та зміною пріоритетів внутрішнього ринку. Імпорт вин також зазнав змін: через падіння купівельної спроможності населення та обмеження поставок імпортованих товарів спостерігається переорієнтація споживачів на локальні бренди.

Попри всі виклики, українська виноробна галузь демонструє значну адаптивність та стійкість, що проявляється одразу в кількох ключових напрямках. По-перше, це збереження високих стандартів якості та боротьба за міжнародне визнання. Участь понад 15 українських виноробень у престижних міжнародних конкурсах, таких як Decanter та Concours Mondial de Bruxelles у 2024 році, де було здобуто понад 30 медалей, є стратегічним кроком. Це не лише підтверджує конкурентоспроможність продукції на світовому ринку, але й слугує потужним інструментом просування бренду «українське вино» в умовах, коли традиційні канали експорту ускладнені.

По-друге, важливим індикатором життєздатності галузі є динамічний розвиток крафтового сегменту. Незважаючи на складні економічні умови, в Україні спостерігається стабільне збільшення кількості малих виробників вина. Загальний обсяг виробництва крафтових алкогольних напоїв, включно з вином, продемонстрував зростання з 9,52 млн декалітрів у 2023 році до 10,47 млн у 2024-му, при середньорічному зростанні на рівні 10%. Цей тренд підживлюється зміною культури споживання, збільшенням попиту на місцеві продукти та державною підтримкою, зокрема спрощенням ліцензування для малого виноробства (Закон України № 2360-IX від 2023 р.), що сприяє появі нових локальних брендів. Прогнозується, що у 2025 році попит на крафтові напої, зокрема вино, зросте ще на

10%. Українські виробники активно адаптуються, інвестуючи в інновації та вдосконалюючи технології для створення унікальних продуктів.

Таким чином, успіхи на міжнародній арені в поєднанні з активним розвитком внутрішнього ринку свідчать не просто про виживання, а про трансформацію та пошук нових шляхів розвитку галузі. Водночас, для забезпечення сталого зростання галузь гостро потребує інвестицій у відновлення виноградників, модернізацію переробного обладнання, розбудову логістичних рішень та розширення ринків збуту.

**Висновок.** Виноробна галузь України в умовах війни переживає глибоку трансформацію. Попри значні втрати, спостерігається формування нової моделі розвитку — з акцентом на крафтове виробництво, внутрішній ринок, енологічні інновації та інтеграцію з туристичною сферою. Стійкість українських виноробів, державна підтримка і міжнародна співпраця створюють передумови для поступового відродження галузі та її конкурентоспроможності на європейському ринку.

#### **Література.**

1. Серенко А., Юдіна Т. (2025). Дослідження ринку крафтових алкогольних напоїв України (2022–2025рр.). Товарознавство. Технології. Інжиніринг, 55(3), 41–56. [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)03](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)03)
2. Аналіз ринку алкогольних напоїв в Україні. (2024). <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-alkogolnyh-napitkov-v-ukraine-2024-god>
3. Зайченко, К. & Болховська, А. (2023). Сучасний стан та тенденції розвитку ринку алкогольних напоїв в Україні. Економіка, управління та адміністрування. 101-109.
4. Турчиняк, М., Полотай, Б., & Даньчишин, А. (2024). У виноробство в умовах війни. Індустрія туризму і гостинності в Центральній та Східній Європі, (11), 35-42. <https://doi.org/10.32782/tourismhospcee-11-4>

**УДК 631.53:658.562**

### **40. ВПЛИВ РІЗНИХ ВИДІВ ПАКУВАННЯ НА ЗБЕРЕЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ М'ЯСА КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ**

**Святненко Р.С., Маринін А.І., Шубіна Є.А., Пасічний В.М.**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

**Виклад основного матеріалу:** М'ясо птиці належить до продуктів із коротким терміном зберігання, оскільки воно характеризується підвищеним рівнем мікробіологічного забруднення порівняно з традиційними видами м'яса. Унаслідок цього процесу псування відбуваються значно швидше, що зумовлює втрату якості вже протягом 5 – 7 діб після отримання продукту. З метою подовження строку придатності та збереження свіжості застосовують різні способи пакування або заморожування, які уповільнюють небажані біохімічні та мікробіологічні процеси. Проте варто враховувати, що показники, які визначають біологічну цінність м'яса, можуть істотно змінюватися під час заморожування або тривалого зберігання в різних пакувальних матеріалах [1]. Одним із сучасних рішень проблеми збереження якості продукції є використання елементів активного пакування, зокрема поглиначів кисню. Вони забезпечують ефективне вилучення кисню з внутрішнього середовища упаковки, що сприяє гальмуванню процесів окислення та пригніченню росту мікроорганізмів [2].

Метою проведеного дослідження було вивчення змін фізико-хімічних характеристик червоного м'яса (філе стегна) курчат-бройлерів упродовж зберігання за різних умов пакування.

Один із важливих показників м'яса є вміст волого, оскільки цей показник визначає текстуру, соковитість та термін придатності м'яса. Високий рівень вологи створює сприятливі умови для мікробіологічного забруднення, що зумовлює необхідність контролю умов зберігання для попередження швидкого псування продукції.

Таблиця 1 – Показник вологи дослідних зразків запакованого філе стегна курчат-бройлерів в термінах зберігання

Тип пакування	Волога %		
	4 доба	7 доба	10 доба
Контроль (без пакування)	72,0±0,6	69,4±0,7	68,2±0,8
Пакування з МГС	74,4±0,5	72,0±0,5	71,3±0,6
Пакування з поглиначем кисню 3 г.	74,7±0,5	73,7±0,5	73,5±0,5
Пакування з поглиначами кисню 6 г.	74,2±0,5	74,3±0,5	73,9±0,5

**Висновки:** Аналіз отриманих результатів (табл. 1) показав, що вміст вологи у філе стегна курчат-бройлерів протягом 10 діб зберігання суттєво залежав від типу пакування. У контрольному зразку зафіксовано значне зниження показника до рівня 68,2 %. Використання пакування в модифікованому газовому середовищі дало змогу зберегти вологість на рівні 71,3 %. Найвищі значення цього показника – 73,5 % та 73,9 % – спостерігалися у зразках, упакованих із застосуванням поглиначів кисню.

**Література:**

1. Маринін, А., Пасічний, В., Святненко, Р., Миколів, І., & Майстренко, О. (2025). Застосування модифікованої упаковки для подовження терміну придатності філе з червоного м'яса курчат-бройлерів. *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*, (2 (16)), 70-74.
2. Маринін, А. І. Дослідження ефективності використання поглиначів кисню для білого м'яса курчат-бройлерів. / *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 91-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 7–11 квітня 2025 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2025. – Ч. 1. – С. 212.*

**УДК 663.8**

**41. ПЕРСПЕКТИВИ КОМБУЧІ У СФЕРІ РЕСТОРАННИХ ТЕХНОЛОГІЙ**  
**Костянтин КОВАЛЕНКО, Людмила САЛЄБА**

*Херсонський національний технічний університет (ХНТУ), м. Хмельницький, Україна*

**Вступ.** Комбуча (чайний гриб, *Medusomyces gisevii*) – це симбіотична культура дріжджів і бактерій, яка здійснює ферментацію підсолоджененого чайного настою з утворенням комплексу органічних кислот, вітамінів, поліфенолів, амінокислот та інших біологічно активних сполук. Унаслідок цього процесу формується ферментований напій із приємним освіжаючим смаком, легкою природною карбонізацією та високою функціональною цінністю.

Сучасні наукові дослідження комбучі свідчать про її потенціал як джерела антиоксидантів, пребіотиків і пробіотичних сполук, що позитивно впливають на мікробіоту кишечника та загальний стан організму. Завдяки цьому комбуча розглядається як перспективний продукт функціонального харчування та оздоровчого сегмента NoReCa.

Основними чинниками, що впливають на якість комбучі, є вид чаю (чорний, зелений, трав'яний), концентрація цукру, температура і тривалість ферментації, а також склад мікробіоти симбіозу. У ході бродіння сахароза гідролізується до глюкози і фруктози, які дріжджі перетворюють на етанол і вуглекислий газ, а оцтовікислі бактерії – на оцтову, глюконову та глюкуронову кислоти. Так формується гармонійний кисло-солодкий смак і комплекс біологічно активних речовин, що визначають харчову й функціональну цінність продукту [1].

**Актуальність теми.** Важливим аспектом розвитку інноваційних харчових технологій є поєднання традиційних ферментативних процесів із сучасними біотехнологічними підходами. Зокрема, для підвищення антиоксидантної активності та покращення органолептичних властивостей комбучі використовуються рослинні екстракти, фруктові та

ягідні пюре, мед, спеції, настої лікарських трав. Це дає змогу формувати унікальні смакові композиції, придатні для використання у закладах HoReCa як здорові альтернативи традиційним газованим або енергетичним напоям.

Сектор HoReCa в Україні демонструє зростання попиту на натуральні безалкогольні напої з низьким вмістом цукру, пробіотичними властивостями і локальним виробництвом. У цьому контексті комбуча є перспективною платформою для розробки авторських продуктів – коктейлів, mocktail-міксів, десертних і функціональних напоїв з індивідуальними смаковими профілями. Впровадження технології виробництва комбучі у малих крафтових цехах і ресторанах дозволяє створювати власні ферментовані продукти, що підвищують конкурентоспроможність закладу.

З технологічного погляду комбуча є прикладом стійкої біотехнологічної системи, в якій синергія дріжджів (*Zygosaccharomyces*, *Saccharomyces*, *Brettanomyces*) та оцтовокислих бактерій (*Glucanacetobacter*, *Komagataeibacter*) забезпечує стабільний ферментативний процес. Оптимізація параметрів бродіння (температури, рН, вмісту цукрів, тривалості) дозволяє отримувати напій із контрольованим вмістом органічних кислот і приємним природним газуванням.

Інноваційний потенціал комбучі в Україні полягає у поєднанні локальної сировини (українські чаї, лікарські трави, фрукти, ягоди) з сучасними біотехнологічними рішеннями. Це сприяє розвитку малих виробництв, підтримує тренд на здорове харчування та формує нову нішу на ринку функціональних напоїв. Окрім того, виробництво комбучі може інтегруватися у стратегії zero-waste через використання побічних продуктів (фруктової і ягідної мезги) як поживних середовищ для ферментації [2].

**Результати та обговорення.** В даній дослідній роботі використовували плоди чорноплідної горобини і м'яту перцеву як складники для отримання функціонального напою на основі класичної комбучі.

Чорноплідна горобина є природним джерелом аскорбінової кислоти (50 – 110 мг%), в ній знайдені каротин (близько 2 мг%), філохінон (0,8 мг%), рибофлавін (0,17 мг%), нікотинова кислота (0,8 мг%), піридоксин (0,06 мг%), тіамін (0,01 мг%), токоферол (1,9 мг%), фолієва кислота (1,5 мг%). У плодах міститься Р-вітамінний комплекс, що складається із флавонових глікозидів кверцетину (0,2 – 0,3%) (головним чином рутину, кверцитрину), а також незначної кількості кемпферолу, лютеоліну, ізорамнетину, гесперидину, катехинів (0,65 – 0,87%), у спектрі яких питому вагу посідає епікатехін, антоціанів (3,1 – 4,1%), хлорогенової кислоти (0,24 – 0,3%), вміст яких сумарно досягає 4 – 5%, що значно перевищує концентрацію біофлавоноїдів в усіх відомих рослинних джерелах [3].

Листя м'яти перцевої містить каротин, органічні кислоти, аскорбінову кислоту, рутин, флавоноїди, мікроелементи, дубильні речовини і цинеол. У складі ефірної олії рослини в кількості 40 – 60% присутній ментол та урсолова кислота, яка знижує холестерин, стимулює спалювання жиру і активізує ріст м'язів. Бетаїн, який також входить до складу частин перцевої м'яти, захищає клітинні мембрани і підвищує розчинність різних активних речовин організмом, покращує травлення, знижує тиск [3].

Внесення таких інгредієнтів як сік та екстракт вичавок горобини чорноплідної і екстракт м'яти перцевої можливе як на стадії приготування сусла, так і при купажуванні збродженого напою. Для досягнення максимальної оздоровчої дії та кращих органолептичних характеристик готового напою за рахунок синергетичного ефекту взаємодії інгредієнтів доцільним можна вважати внесення екстракту горобини чорноплідної до сусла на початку бродіння.

Пряно-ароматичну сировину частіше додають у вигляді водних екстрактів при купажуванні, оскільки ефірні олії є леткими. Також при купажуванні регулюють введення цукрового сиропу в залежності від кількості застосованих екстрактів горобини чорноплідної і м'яти, оскільки вони містять певну кількість цукрів, флавоноїдів і інших речовин, які надають напою солодкий смак.

Впровадження системи менеджменту небезпечних чинників при виробництві ферментованих напоїв дозволяє гарантувати мікробіологічну стабільність, відсутність

токсичних сполук та відповідність комбучі вимогам безпечності харчових продуктів. Ключовими контрольними точками є етапи: внесення первинного об'єму культури SCOBY (відсутність патогенів, прийнятна мікрофлора); ферментація; зняття з осаду і фільтрування; розлив та зберігання. Важливим завершальним етапом технології виробництва напою є знезаражувальне фільтрування, яке ще називають механічною («холодною») стерилізацією. Суть методу полягає у видаленні мікроорганізмів із продукту шляхом пропускання його через спеціальні стерилізувальні фільтри – азбесто-целюлозні пластини з порами, меншими за розмір мікробної клітини (ультрафільтрація). Такий спосіб широко застосовують під час виробництва прозорих соків, вина та пива. Отриманий таким чином напій потребує асептичного фасування й зберігання. Оскільки процес здійснюється без термічної обробки, зберігається ризик ферментативного псування продукту.

**Висновки.** Комбуча є не лише об'єктом досліджень у галузі харчової хімії та біотехнології, а й перспективним інноваційним продуктом для сегмента HoReCa. Її виробництво поєднує науковий підхід і гастрономічну креативність, відкриваючи нові можливості для створення натуральних функціональних напоїв з високою біологічною цінністю, збалансованим складом органічних кислот і привабливими сенсорними властивостями. Подальші дослідження будуть спрямовані на стандартизацію технологічних параметрів, контроль якості і аналіз небезпечних чинників при виробництві напою та розробку рекомендацій щодо використання комбучі у сфері ресторанних технологій.

#### **Література.**

1. Грушецький, Р., Гріненко, І., & Хомічак, Л. (2023). Перспективна рослинна сировина для нових ферментованих напоїв. *Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації*, 6(1), 50–66. <https://doi.org/10.31866/2616-7468.6.1.2023.278471>

2. 5 трендів глобальної індустрії продуктів харчування у 2025 році. [Електронний ресурс] URL: <https://harch.tech/2025/05/05/5-trendiv-globalnoi-industrii-produktiv-harchuvannia-u-2025-roci/>

3. Лікарські рослини. [Електронний ресурс] URL: <https://liktravy.ua/herbs>

УДК 637.07

## **42. ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ МОЛОЧНОГО СЕКТОРУ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ**

**Марина САМІЛИК**

*Сумський національний аграрний університет (СНАУ), м. Суми*

**Вступ.** Коров'яче молоко є базовою сировиною для харчової промисловості України та джерелом корисних нутрієнтів для населення. Проте, в умовах війни виникає ряд ризиків, пов'язаних із безпечністю молочної продукції.

**Актуальність теми.** Військові дії, особливо використання важкої техніки та снарядів, можуть призвести до забруднення ґрунтів важкими металами та іншими небезпечними речовинами, що впливає на якість і безпечність сільськогосподарської продукції. Важкі метали є природними компонентами будь-якого середовища. Однак активна антропогенна діяльність призводить до змін біохімічного балансу та збільшення кількості важких металів у повітрі, воді та ґрунті. Зазвичай причиною збільшення концентрації важких металів у ґрунті є сільськогосподарська діяльність, зокрема, використання добрив та пестицидів [1].

Під час наземних бойових дій та бомбардувань у ґрунті накопичуються Pb, Cu, Cd, Sb, Cr, Ni та Zn [2]. Більшість цих сполук стійкі до біологічного розкладання або обробки. Вони десятиліттями зберігаються в біосфері та стають джерелом забруднення, потенційно завдаючи шкоди здоров'ю людини та навколишньому середовищу через свій токсичний вплив. Значні концентрації хімічних елементів та різних сполук, що виникають внаслідок застосування вибухової зброї, призводять до порушень фізіологічних та біохімічних процесів у живих організмах [3].

Попередні дослідження показали, що рівень важких металів у молоці частково залежить від концентрації металів у навколишньому середовищі. Відомо, що забруднення молока відбувається внаслідок використання ветеринарних препаратів, кормів, забруднених природними токсинами, застосування агрохімікатів та неправильного використання хімікатів під час переробки, виробництва, упаковки, зберігання, обробки та пастеризації молока [4].

**Результати та обговорення.** Дослідження, проведені на території Миколаївської територіальної громади (Сумська область) у квітні 2025 року не виявили забруднення молока-сировини, виробленого в межах 50-кілометрової зони бойових дій [5].

Проте, вже в травні та липні спостерігалось забруднення молока, виробленого на цих же територіях, важкими металами. Виявлено, що масова частка Pb в молоці в 9 раз перевищує нормативні значення. Особливо у травні ( $0,17 \pm 0,08$  мг/кг) та липні ( $0,18 \pm 0,09$  мг/кг). Також, зафіксовано зростання і перевищення допустимої концентрації Cd. Найвищий його вміст, який в 5 раз був вищим за норму, фіксувався у зразку M2 ( $0,014 \pm 0,01$  мг/кг). Досить висока концентрація цинку зафіксована у зразку M3 ( $3,2 \pm 1,52$  мг/кг). Накопичення Cd та Pb в молоці може становити ризик для здоров'я, особливо при тривалому впливі. Хоча рівень кадмію в зразках молока може не бути негайно небезпечним, хронічний вплив може призвести до різних проблем зі здоров'ям. Кадмій є відомим канцерогеном і може пошкоджувати численні системи органів, включаючи нирки та репродуктивну систему. Pb токсичний для організму людини і вражає нервову, серцево-судинну, травну та кровотворну системи. Він накопичується в організмі, викликаючи головний біль, зміни настрою, гіпертонію та проблеми з нирками. Особливо небезпечний свинець для дітей і вагітних жінок, оскільки може спричинити серйозні наслідки для розвитку плода та дитини.

Також, було проаналізовано фізико-хімічні показники якості молока сировини. Густина зразків молока становила  $1026,8\text{--}1030,1$  кг/м<sup>3</sup>, що є типовим для якісного незбираного молока. Титрована кислотність знаходилась у межах  $17,0\text{--}17,5$  °Т, що підтверджує належну мікробіологічну стабільність. Вміст жиру в усіх зразках коливався в межах  $3,46\text{--}4,23\%$ , а білка – на рівні  $2,94\text{--}3,07\%$ , що підтверджує його якість та придатність до технологічної переробки. Крім екологічних проблем, виникає ряд економічних, пов'язаних із розширенням територій на яких ведуться активні бойові дії. Внаслідок цього скорочується поголів'я великої рогатої худоби (ВРХ). За даними Комітету з питань аграрної та земельної політики, у січні 2024 року поголів'я ВРХ в усіх категоріях господарств України становило 2233,6 тисячі голів, що на 3,3% менше порівняно з аналогічним періодом 2023 року. Кількість корів зменшилася на 4,9%. У більшості регіонів України основним джерелом молочної продукції для споживання та продажу на місцевих ринках залишається приватний сектор, який представляють крафтові виробники. Враховуючи цей факт, варто звертати особливу увагу на якість та безпечність молока та молочної продукції, виготовленої приватними домогосподарствами, оскільки, зазвичай, вміст токсичних елементів у їх продуктах не контролюється. Це пов'язано з високою вартістю проведення подібних досліджень.

Попри це, враховуючи сучасні загрози, варто звернути увагу саме на безпечність молока-сировини, виробленого в умовах крафтових виробництв. Доцільно запроваджувати державні програми підтримки молочних фермерів, а також на місцевому рівні заохочувати їх до постійного контролю безпечності виробленої продукції.

**Висновки.** Систематичні дослідження, спрямовані на оцінку якості молока-сировини в районах поблизу бойових дій, все ще є недостатніми, що підкреслює актуальність і важливість проведення подібних досліджень. Виявлено, що молоко-сировина на території поблизу зони бойових дій забруднюється Cd та Pb. Разом з тим, аналіз фізико-хімічних показників якості молока-сировини показав, що основні показники якості у переважній більшості зразків відповідають вимогам ДСТУ 3662:2018, що свідчить про збереження технологічного потенціалу цих господарств навіть в умовах воєнного стану.

#### **Література.**

1. Liu, Z., Yang, S., Chu, X., Sun, Z., Li, J. (2024). Inversion of heavy metal copper content in soil-wheat systems using hyperspectral techniques and enrichment characteristics. *Sci. Total Environ.*, 907, 168104. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168104>.

2. Shukla, S., Mbingwa, G., Khanna, S., Dalal, J., Sankhyan, D., Malik, A., Badhwar, N. (2023). Environment and Health Hazards Due to Military Metal Pollution: A Review. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*, 20, 100857. <https://doi.org/10.1016/j.enmm.2023.100857>.
3. Yao, K., Cai, A., Han, J., Che, R., Hao, J., Wang, F., Ye, M., Jiang, X. (2023). The Characteristics and Metabolic Potentials of the Soil Bacterial Community of Two Typical Military Demolition Ranges in China. *Sci. Total Environ*, 874, 162562. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.162562.
4. Alinezhad, Z., Hashemi, M., Tavakoly Sany, S.B. (2024). Concentration of heavy metals in pasteurized and sterilized milk and health risk assessment across the globe: A systematic review. *PLoS One*, 19(2), e0296649. doi: 10.1371/journal.pone.0296649.
5. Samilyk, M., & Synenko, T. (2025). Assessment of the impact of military actions on the safety of soil and agricultural products. *EUREKA: Life Sciences*, (2), 60-67. <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2025.003879>.

**УДК 664.144:664.858**

### **43. ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ ТЕРМОСТАБІЛЬНИХ ФРУКТОВО-ЯГІДНИХ НАЧИНОК НА ОСНОВІ РОСЛИННИХ ПАСТ ДЛЯ ПРОМИСЛОВИХ ТА КРАФТОВИХ ВИРОБНИЦТВ**

**Катерина КАСАБОВА, Ольга САМОХВАЛОВА, Олексій ЗАГОРУЛЬКО**

*Державний біотехнологічний університет (ДБТУ), м. Харків, Україна*

Термостабільні фруктово-ягідні начинки є важливим напівфабрикатом у технології кондитерських виробів, що піддаються термічній обробці. Їх основною властивістю є здатність зберігати однорідність структури, консистенцію, колір та аромат під час випікання, пастеризації чи уварювання. На відміну від традиційних начинок, термостабільні не розшаровуються, не википають і не утворюють кристалів цукру, що забезпечує високу якість готових виробів.

Термостабільність начинок зазвичай досягається шляхом використання пектинових речовин, модифікованого крохмалю, агар-агару та інших гелеутворювачів, які утримують вологу та формують стійкий гель. Оптимальне співвідношення цукру й органічних кислот додатково стабілізує текстуру та запобігає небажаним змінам під впливом високих температур. Тож застосування фруктово-ягідних термостабільних начинок сприяє не лише збереженню споживчих характеристик виробів, а й розширює асортимент продукції з підвищеними органолептичними та технологічними властивостями.

Сучасний кондитерський ринок України пропонує широкий вибір термостабільних фруктово-ягідних начинок, які застосовуються як у промисловому, так і у крафтовому виробництві. Серед провідних постачальників варто відзначити ТД «Золота Миля» та міжнародну компанію Zeelandia, яка має виробничі потужності в Україні.

Начинки ТМ «Золота Миля» позиціонуються як термостабільні, з високими показниками вологозв'язування, стійкі до випікання та зручні у використанні. Прикладом є макова начинка «Преміум», до складу якої входять: цукор, мак, патока крохмальна, кукурудзяний крохмаль, ароматизатор ідентичний натуральному «Ваніль», консервант сорбінова кислота (E200). Використання крохмалю та патоки забезпечує необхідну консистенцію та підвищує термостабільність, однак знижує натуральність продукту, тоді як наявність синтетичних ароматизаторів та консервантів може розглядатися як недолік з точки зору концепції «clean label». Компанія Zeelandia пропонує лінійку фруктових начинок Frutberi, які характеризуються термостабільністю, стійкістю до заморожування та розморожування, натуральністю кольору і вираженим смаком фруктово-ягідної сировини. Склад начинки Zeelandia декларується як мінімалістичний, проте залишається не відомим

через комерційну тайну. Порівняльний аналіз свідчить, що промислові виробники застосовують різні підходи до формування структурно-механічних властивостей термостабільних начинок. У більшості випадків це багатокомпонентні системи з використанням крохмалів, патоки, стабілізаторів, консервантів та ароматизаторів, що забезпечує необхідну термостійкість і подовжує термін зберігання. Водночас до складу готових промислових сумішей можуть входити й інші харчові добавки, що знижує натуральність таких продуктів.

З погляду на це, перспективним напрямом є пошук оптимального балансу між технологічною стабільністю структури і натуральністю рецептурного складу начинок. Це може бути досягнуто шляхом використання багатокомпонентних рослинних паст як основи для створення термостабільних начинок. Варіативний склад сировини та можливість гнучко змінювати співвідношення окремих компонентів дозволить забезпечити формування широкого асортименту продукції з підвищеними вологоутримувальними та пружно-еластичними властивостями при мінімальному застосуванні харчових добавок, що дозволить розширити асортимент начинок для промислових та крафтових виробництв.

**УДК: 664. 8**

#### **44. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КЛІТКОВИНИ БАМБУКА У ТЕХНОЛОГІЇ ПАСТЕРИЗОВАНИХ ЕМУЛЬГОВАНИХ М'ЯСОПРОДУКТІВ**

**Микола Воронцов, аспірант., Олег ГАЛЕНКО, к.т.н.**

*Національний університет харчових технологій  
(НУХТ), м. Київ, Україна*

Використання різних видів клітковини є одним із технологічних підходів, що дозволяє удосконалювати рецептури емульгованих м'ясопродуктів, забезпечуючи покращення стабільності основних функціонально-технологічних показників напівфабрикатів і готових продуктів у процесі та після тривалої термічної обробки (наприклад, пастеризації) [1, 2, 3].

Для визначення різниці у впливі використання різних видів клітковини на основні функціонально-технологічні показники емульгованих м'ясопродуктів було досліджено три типи білково-жирових емульсій із використанням різних типів клітковини — вівсяної, пшеничної та бамбукової.

Рецептура зразків емульсій включала білковий препарат (10%) на основі білків свинячої шкіри, соняшникову олію (35%), клітковину (15%), питну воду (59,5%) та карбоксиметилцелюлозу (0,5%). У кожному зразку використовували різні типи харчових волокон: зразок 1 містив Vitacel WF200 (на основі пшениці), зразок 2 — Sanacel Oat 200 (на основі вівса), а зразок 3 — JeluCel BF200 (на основі бамбуку).

Метод виробництва зразків емульсій передбачав такі кроки: гідратація сухої клітковини у співвідношенні з водою 1:3 після змішування протягом 5 хв; додавання білкового препарату та залишкової кількості води; первинне емульгування протягом 3 хв за швидкості обертання ножів міксера  $900 \text{ хв}^{-1}$ ; поступове додавання соняшникової олії протягом 3 хв за швидкості перемішування  $180 \text{ хв}^{-1}$ ; остаточне тонке емульгування протягом 2 хв за швидкості  $900 \text{ хв}^{-1}$ .

Після приготування емульсії піддавали термічній обробці на водяній бані протягом 120 хв за температури  $95 \text{ }^\circ\text{C}$ , відбираючи зразки кожні 30 хв для вимірювання в'язкості за допомогою віскозиметра. Отримані значення в'язкості наведено на рис. 1.

Абсолютні початкові значення в'язкості, виміряні у зразках одразу після приготування та остигання відібраної проби до температури в товщі  $20\text{-}22^\circ\text{C}$ , демонструють значну перевагу емульсії із використанням пшеничної клітковини — значення в'язкості даного зразка становили  $16220 \text{ мПа}\cdot\text{с}$  проти  $14982 \text{ мПа}\cdot\text{с}$  та  $13648 \text{ мПа}\cdot\text{с}$  у зразків із клітковиною на основі бамбуку та вівса відповідно.

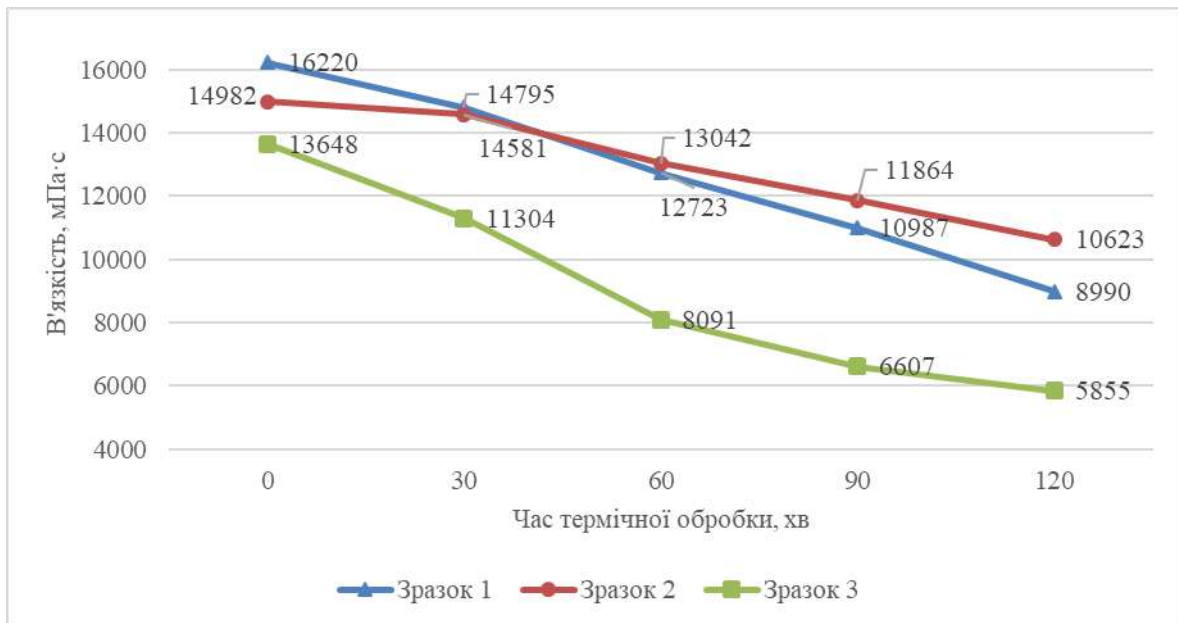


Рисунок 1 — Зміни в'язкості зразків емульсій під час термічної обробки

**Висновки.** Внаслідок проведеного дослідження встановлено більшу стабільність в'язкості зразків білково-жирових емульсій із використанням бамбуку під час тривалої термічної обробки. Дані результати демонструють перспективність використання клітковини бамбуку в технології пастеризованих емульгованих м'ясних продуктів та потребують подальших досліджень для встановлення впливу внесення клітковини бамбуку на інші функціонально-технологічні характеристики білково-жирових емульсій а також м'ясопродуктів.

#### Література.

1. Dos Santos, M.; Ozaki, M. M.; Ribeiro, W. O.; de Souza Paglarini, C.; Vidal, V. A. S.; Campagnol, P. C. B.; Pollonio, M. A. R. Emulsion gels based on pork skin and dietary fibers as animal fat replacers in meat emulsions: An adding value strategy to byproducts [Text] // *LWT – Food Science and Technology*. – 2020. – Vol. 120. – Art. 108895. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108895>
2. Aminzare, M.; Hashemi, M.; Afshari, A.; Noori, S. M. A.; Rezaeigolestani, M. Comparative evaluation of the effects of different dietary fibers as natural additives on the shelf life of cooked sausages [Electronic resource]. – Available at SSRN 4298174, 2022. – Access mode: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=4298174](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4298174)
3. Du, J.; Zhu, Q.; Guo, J.; Wu, Y.; Hu, Z.; Yang, S.; Jiang, J. Effects of ultrasonic and steam-cooking treatments on the physicochemical properties of bamboo shoots protein and the stability of O/W emulsion [Text] // *Heliyon*. – 2023. – Vol. 9, No. 9. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19773>

УДК 638.1(477)

#### 45. КРАФТОВЕ ВИРОБНИЦТВО ПРОДУКТІВ БДЖІЛЬНИЦТВА В УКРАЇНІ: СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА СТАЛІЙ РОЗВИТОК

Світлана ЛІТВИНЧУК, Аліна СІРИК, Ольга ЄВТУШЕНКО, Андрій МАРИНІН

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

У роботі розглянуто окремі тенденції і виклики у крафтовому виробництві продуктів бджільництва – як глобально, так і з точки зору українського контексту. Велика частина меду й інших бджолопродуктів, таких як прополіс, віск, перга, забрус, маточне молочко, а також

медові напої в Україні постачаються безпосередньо від пасічників до споживачів. Останні роки в цій галузі спостерігається певна нестабільність виробництва через кліматичні та геополітичні чинники. Зокрема, кліматичні зміни (посухи та екстремальні температури) впливають на цвітіння рослин і, відповідно, на медозбір [1]. Війна в країні має безпосередній вплив на логістику, що створює відчутні проблеми для пасічників, особливо з доступом до ринків (безпосередніх покупців), безпеки пасік.

Незважаючи на розглянуті виклики, в українських виробників бджолопродуктів є окремі тенденції для сучасного розвитку. Інтеграція автоматизації та інтелектуальних технологій в обладнання для бджільництва революціонує галузь. Розумні вулики, обладнані датчиками для вимірювання важливих параметрів і цифровою системою управління, що використовує хмарні технології для зчитування та обробки сигналів з датчиків за допомогою адаптивних алгоритмів, надають бджолярам можливість дистанційно через спеціальний мобільний додаток контролювати вулики та регулювати процеси, що відбуваються всередині них. Моніторинг бджолиних сімей дозволяє: оцінити здоров'я та активність бджіл, запобігати та виявляти захворювання і паразитів, оптимізувати умови у вуликах, підвищувати продуктивність меду, реагувати на проблеми до того, як вони стануть критичними. Автоматизовані системи, такі як роботизовані медогонки та інструменти для управління вуликами, також набирають популярності. Ці технології знижують витрати на робочу силу, підвищують продуктивність і дозволяють бджолярам зосередитися на більш критичних аспектах свого бізнесу [2].

Принципи сталого розвитку у контексті крафтового виробництва меду можуть реалізуватися через відмову від надмірного використання хімічних препаратів та екологічно відповідальних методів утримання бджіл. Бджолярі дедалі більше шукають стале та екологічно чисте обладнання. Від біорозкладних матеріалів до енергоефективних конструкцій, попит на екологічно відповідальні продукти зростає. Виробники реагують на це, розробляючи продукти, які мінімізують вплив на навколишнє середовище, від обладнання на сонячних батареях до вуликів, виготовлених з екологічно чистої деревини та пластику [2]. Ще одним, не менш важливим аспектом сталості щодо виробництва бджолопродуктів, є соціально-економічна складова, яка полягає у підтримці малих пасічних господарств, збереженню традиційного ремесла та створенню робочих місць.

**Висновки.** Як показали результати, зовнішні чинники впливають на крафтове виробництво продуктів бджільництва. Також проаналізовано впровадження автоматизації та інтелектуальних технологій в обладнання для бджільництва. Крім того, визначено принципи сталого розвитку в контексті крафтового виробництва бджолопродуктів з урахуванням соціально-економічних аспектів.

#### **Література.**

1. "І бджоли слабші, і меду менше": що вплинуло на урожай меду на Полтавщині. URL: <https://suspilne.media/poltava/816861-i-bdzoli-slabsi-i-medu-mense-so-vplinulo-na-urozaj-medu-na-poltavsini/>
2. Beekeeping Equipment Boom - The Beekeeping Equipment Market Will Boom in the Next Decade. URL: <https://www.marketresearchintellect.com/blog/beekeeping-gear-boom-apiculture-equipment-market-set-to-thrive-in-the-coming-decade/>

**УДК 637.146.34**

## **46. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАГАЛЬНОЇ ПРОТЕОЛІТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ШТАМІВ ЛАКТОКОКІВ ПІДВИДУ *LCC. LACTIS SSP. LACTIS***

**В.Г. Юкало, О.М. Крупа, М.Р. Солопа**

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, Україна*

Штами лактококів *Lcc. lactis ssp. lactis* входять до складу багатьох видів заквасок для виробництва молочних продуктів. Насамперед, це стосується заквасок для різних видів

твердих сичужних сирів (Крупа, 2024). Одним з найважливіших процесів що відбуваються при виробництві твердих сичужних сирів є протеоліз. Він може спричинятися ферментами молокозгортальних препаратів, природними протеазами молока і протеазами бактерій заквасок (Yukalo, Krupa, 2017). У перших двох випадках специфічність дії і активність протеаз відома і прогнозована. Протеолітичні ж системи бактерій заквасок є складними, включають багато протеаз і не є стабільними. Їх склад і активність можуть змінюватись в залежності від умов середовища, тривалості зберігання, впливу мутагенів і тому потребують періодичного контролю. Від активності і специфічності дії протеолітичних ферментів мікроорганізмів заквасок суттєво залежить формування органолептичних показників сирів, утворення гірких пептидів, а також численних біоактивних пептидів, які позитивно впливають на різні фізіологічні системи людини (Юкало, 2021). У зв'язку з цим важливим завданням є контроль протеолітичної активності штамів лактококів, а також вдосконалення цих методів контролю.

Метою дослідження є відбір протеїназо-позитивних штамів лактококів підвиду *Lsc. lactis ssp. lactis*, що входять до складу заквасок для твердих сичужних сирів. У дослідженнях використовували 12 штамів лактококів, які були отримані у лабораторії мікробіології Литовського харчового інституту (м. Каунас). Для довготривалого зберігання штами ліофілізували у спеціальних ампулах. Під час проведення досліджень штами активізували і пересівали через кожні 20 днів у стерилізоване знежирене молоко. Після утворення згустку штами зберігали при 4° С.

Протеїназо-позитивні штами виявляли за утворенням продуктів протеолізу під час їх короткотермінової інкубації (12 годин) у стерильному знежиреному молоці при 30° С. Концентрацію продуктів протеолізу виражали у мг% тирозину і триптофану у складі пептидів і амінокислот, які не осаджувались в 10% трихлороцтовій кислоті.

У результаті проведених досліджень було виявлено та відбраковано протеїназо-негативні штами. Їх виявилось три серед дванадцяти штамів. Інші штами показали активність приклітинних протеїназ переважно на рівні слабких і середніх протеолітів. Усі протеїназо-позитивні штами були відібрані для більш детальних досліджень їх протеолітичної активності. Насамперед це стосується складу приклітинних протеїназ, які визначають процес утворення смакових пептидів і біоактивних пептидів. Також важливим показником є співвідношення загальної активності приклітинних і внутрішньоклітинних протеолітичних ферментів. Низькі значення цього показника пов'язані зі здатністю штамів до розщеплення гірких пептидів.

#### Література.

1. Крупа, О. М. (2024). *Технології молока і молочних продуктів*. Тернопіль: Підручники і посібники.
2. Yukalo, V., & Krupa, K. (2017). Proteolytic systems of lactic acid microorganisms: A review. *Ukrainian Food Journal*, 6(3), 417–432.
3. Юкало, В. Г. (2021). *Біологічна активність протеїнів і пептидів молока*. Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя.

UDC 664.001.5

#### 47. USE OF TRANSGLUTAMINASE FOR STRUCTURE FORMATION IN MEAT JERKY (HIGH-TEMPERATURE DRYING)

Poloz D. S., PhD candidate, Cherniushok O. A., PhD (Tech), Garmash A. V., 4rd year student, Pasichnyi V.M., DSc (Tech),

National University of Food Technologies (NUFT), Kyiv, Ukraine

**Introduction.** Meat jerky is a traditional high-protein snack produced by dehydration of lean meat slices. Despite its popularity, high-temperature drying (75–85 °C) often causes protein denaturation, fiber shrinkage, and non-uniform texture. These effects lead to toughness and reduced

sensory quality. To address this, enzymatic modification offers a natural alternative to chemical stabilizers.

Microbial transglutaminase (TGase) catalyzes covalent cross-links between glutamine and lysine residues, forming  $\epsilon$ -( $\gamma$ -glutamyl)lysine bonds. In muscle tissue, this reaction enhances protein cohesion and elasticity. When applied prior to drying, TGase may reinforce the muscle matrix, stabilize fibers, and prevent excessive hardening, making it a promising clean-label structuring tool for jerky manufacturing.

Recent findings suggest that enzymatic cross-linking can influence the viscoelastic and thermodynamic behavior of proteins, altering phase transitions during drying and thus improving the mechanical properties of jerky.

**Relevance of the topic.** The demand for minimally processed, additive-free snacks drives the need for enzyme-based texture control. While TGase is well-studied in sausages and restructured meats, its use in high-temperature-dehydrated jerky remains limited. Investigating TGase's behavior under thermal stress can clarify how enzymatic cross-linking affects water migration, mechanical strength, and color stability—key parameters defining the quality of modern dried meat products.

**Results and Discussion.** Lean beef and chicken slices (3 mm) were treated with TGase (0.2–0.6% of protein) and dried at  $80 \pm 2$  °C to 18% final moisture. Enzyme pretreatment improved texture and uniformity: water-holding capacity increased by 10%, weight loss decreased by 8%, and shear-force values dropped by 14% compared to control. Microscopy revealed denser protein networks with fewer ruptures, while color analysis indicated higher  $L^*$  and  $a^*$  values, reflecting brighter, more uniform coloration.

TGase also modified drying kinetics, reducing surface crusting and promoting even moisture diffusion. The optimal concentration was 0.4%, which yielded jerky with balanced chewiness, smooth surface, and natural gloss. Overuse (>0.6%) led to compact structure and reduced crispness, indicating the need for controlled enzymatic activation.

**Conclusions.** Transglutaminase effectively stabilizes the protein structure in jerky during high-temperature drying, improving elasticity, color, and moisture retention without synthetic additives. The enzyme ensures a uniform texture and reduces toughness, supporting the development of clean-label, enzyme-structured dried meat products. Future work should investigate the enzyme's thermal stability and its synergy with hybrid drying methods to further enhance energy efficiency and texture control.

#### References.

1. Rong, S., Li, X., & Wang, Y. (2024). Thermal stability and cross-linking behavior of transglutaminase in dehydrated meat systems. *Food Hydrocolloids*, 143, 108880.
2. Fernandez-Martin, F., Rodríguez-Calleja, J.M., & Carballo, J. (2023). Functional role of microbial transglutaminase in thermal stability of meat proteins. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 89, 104095.
3. Elmas, S., & Tokatli, F. (2020). Improvement of textural and color attributes in high-protein dried snacks using enzymatic modification. *LWT – Food Science and Technology*, 128, 109504.

УДК 641.53

## 48. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА КРАФТОВИХ ОЗДОРОВЧИХ ПРОДУКТІВ

Наталія СТЕЦЕНКО

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

У сучасному світі споживачі все частіше надають перевагу вибору харчових продуктів, які створені з натуральних компонентів та забезпечують здорове харчування шляхом зміцнення здоров'я людини, поліпшення функціонування органів та систем організму, профілактики різноманітних захворювань, попередження передчасного старіння [1].

Виробники крафтової продукції краще розуміються на кон'юнктурі регіонального ринку

і враховують всі аспекти харчових потреб населення, вони мають можливості виготовлення певної продукції невеликими партіями з переробкою локальної сировини без значних капіталовкладень [2]. Тому вони можуть забезпечити значний внесок у розвиток виробництва харчових продуктів оздоровчого призначення. Основні принципи організації виробництв крафтових оздоровчих продуктів включають такі елементи.

Визначення концепції крафтового оздоровчого продукту. Виробник має визначити свої цінності та підхід до виробництва, функціональну спрямованість продукту. Необхідно вирішити, які види сировини будуть використані та яким буде процес виробництва.

Варто розробити унікальні рецептури із застосуванням функціональних інгредієнтів, які забезпечують певну оздоровчу дію продукції: загальнозмцнюючу, антиоксидантну, вітамінізуючу, протианемічну, противірусну, профілактичну тощо. Споживач має побачити у продукції нові корисні якості, що забезпечені використанням виключно натуральної сировини, найчастіше місцевої.

Виробник має використовувати високоякісні інгредієнти, позитивна дія яких на організм споживача доведена доказовою медициною. Перелік таких інгредієнтів включає перш за все вітаміни, мінеральні речовини, пробіотики, пребіотики, антиоксиданти, поліненасичені жирні кислоти та харчові волокна, а також деякі інші біологічно активні речовини. Виробник крафтових оздоровчих продуктів має створити можливості співпраці зі спеціалізованими постачальниками таких інгредієнтів або сировини, що їх містить.

Виробник повинен забезпечувати увагу до деталей, адже особливе фасування чи упаковка продуктів можуть зацікавити клієнтів. Упаковка має гарантувати збереженість продукту та внесених до його складу функціональних інгредієнтів. Дизайн упаковки має бути таким, щоб він привертав увагу та вирізняв продукт серед подібної продукції.

Виробник має бути готовий приймати ризики та впроваджувати інновації для покращення своїх крафтових продуктів і процесів виробництва. Він повинен завжди шукати нові рецепти, інгредієнти та способи виготовлення продукції, щоб залишатися конкурентоспроможним.

**Висновки.** Крафтове виробництво оздоровчих продуктів має чітку орієнтацію на забезпечення потреб різних людей, зокрема й тих, що дотримуються принципів здорового харчування. Крафтовики здатні проявляти максимальну гнучкість, оперативно змінювати асортимент продукції залежно від тенденцій ринку та уподобань споживачів, виробляти продукцію під замовлення. Це забезпечує конкурентні переваги крафтового виробництва та можливість його динамічного розвитку.

#### **Література.**

1. Стеценко Н. О. Функціональні харчові продукти у забезпеченні здоров'я людини. *Die Relevanz und die Neuheit der modernen wissenschaftlichen Studien: der Sammlung wissenschaftlicher Arbeiten «ΛΟΓΟΣ» zu den Materialien der internationalen wissenschaftlich-praktischen Konferenz*, Wien, 23 August, 2019. В. 3. S. 56-59.

2. Калініченко Л.Л. Проблеми розвитку крафтової діяльності в Україні. *Економіка: реалії часу*. 2022. № 5 (63). С. 26–33.

**УДК 339.48**

### **49. ТУРИСТИЧНА СФЕРА ЧЕРНІГІВЩИНИ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ РИНКУ ПРАЦІ РЕГІОНУ**

**Юрій СОЛОГУБ, Олена ХАРЧЕНКО**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

**Вступ.** Війна значно вплинула на ринок праці в Україні, особливо в прикордонних регіонах, включаючи Чернігівську область. Руйнування інфраструктури, відтік працездатного населення, зниження ділової активності та загальна нестабільність

спричинили значні зміни в структурі зайнятості та рівні безробіття.

**Актуальність теми.** З початком війни економіка Чернігівщини зазнала серйозних потрясінь через військові дії. Актуальним стає розгляд основних викликів, з якими стикаються працездатне населення та роботодавці в регіоні, включаючи скорочення робочих місць, вимушену міграцію, зниження економічної активності та труднощі у відновленні бізнесу. Також важливим є окреслення заходів, які можуть допомогти стабілізувати ринок праці в умовах війни та післявоєнного відновлення, таких як реалізація державних програм підтримки бізнесу, розвиток дистанційної зайнятості, залучення міжнародної допомоги в різних сферах економіки регіону, зокрема і туристичної.

**Результати та обговорення.** До війни Чернігівська область мала розвинену туристичну інфраструктуру, зокрема завдяки історичним пам'яткам та природним ресурсам. Однак війна значно зменшила туристичні потоки через руйнування інфраструктури, закриття готелів, ресторанів та інших туристичних атракцій. Відтік населення та зменшення кількості туристів також мали значний вплив на розвиток цього сектору.

Регіон є одним з найбільш постраждалих від війни в Україні. Інтенсивні бойові дії, особливо протягом перших місяців повномасштабного вторгнення, завдали значної шкоди промисловій та транспортній інфраструктурі області. Крім того, Чернігівщина залишається під постійною загрозою ракетних та артилерійських ударів, що ускладнює процес відновлення економічної діяльності.

Вимушена міграція працездатного населення призвела до втрати робочої сили та дисбалансу на ринку праці регіону, що вимагає вжиття комплексних заходів для стабілізації ситуації та відновлення економічної діяльності. Частина населення переїхала до безпечніших регіонів або за кордон, а ті, хто залишився, часто стикаються з проблемами зайнятості через скорочення робочих місць.

Значна кількість підприємств припинила свою діяльність або працює в обмеженому режимі через руйнування, брак фінансування та нестабільну безпекову ситуацію. Це призводить до зростання безробіття та посилення економічної нестабільності в регіоні. Однак, незважаючи на значні виклики, в регіоні тривають спроби адаптуватися до нових умов. Відновлення малого та середнього бізнесу, розвиток дистанційної зайнятості та реалізація програм державної підтримки відіграють вирішальну роль у пом'якшенні наслідків кризи.

Сфера послуг зазнав значних втрат через руйнування інфраструктури та відтік населення. Багато закладів роздрібною торгівлі, громадського харчування та побутових послуг припинили свою діяльність через пошкодження приміщень або відсутність клієнтів. Це призвело до скорочення робочих місць та зростання безробіття.

Після початку війни у 2022 році значна частина туристичних закладів у регіоні припинили свою діяльність. Це стосувалося готелів, ресторанів, готельних комплексів та туристичних баз, які були пошкоджені внаслідок бойових дій, руйнування інфраструктури. Наприклад, у 2022 році було закрито численні заклади, зокрема готелі в Чернігові, які не могли відновити свою діяльність через пошкодження.

Занепад туристичного сектору призвів до значного скорочення робочих місць у цій галузі. Відтік населення також став проблемою для відновлення туризму. З початком війни значна частина населення Чернігівської області була змушена покинути свої домівки, що, в свою чергу, призвело до значного зменшення кількості потенційних туристів. Це також ускладнило відновлення інфраструктури та сприяло подальшому спаду економічної активності в туристичному секторі. Незважаючи на ці виклики, регіон активно працює над відновленням інфраструктури та підтримкою бізнесу, зокрема через різні програми допомоги та гранти для підприємців, що сприятиме поступовому відновленню туристичного сектору в Чернігівській області.

Загалом, руйнування економічної інфраструктури в Чернігівській області негативно вплинуло на зайнятість та економічну активність, створивши серйозні виклики для відновлення та розвитку ринку праці.

Співпраця з міжнародними організаціями може забезпечити додаткові фінансові

ресурси для відновлення бізнесу та інфраструктури області, яка постраждала від збройного конфлікту та економічних викликів. Міжнародна допомога прискорить реконструкцію житлових будинків, доріг, мостів та відновлення ключових об'єктів соціальної інфраструктури, таких як школи, лікарні та культурні установи. Крім того, Чернігів може отримати інвестиції для розвитку нових секторів економіки, включаючи відновлювані джерела енергії та інноваційні технології, що створить нові робочі місця та сприятиме диверсифікації економіки.

Міжнародні організації також можуть допомогти у відновленні туристичного сегменту економіки регіону. Крім того, підтримка розвитку малого та середнього бізнесу, а також освітні та навчальні програми для місцевих підприємців сприятимуть підтримці економічного зростання.

Важливим напрямком також є підтримка соціальної стабільності в регіоні шляхом відновлення пошкоджених соціальних програм, надання психологічної реабілітації громадянам.

**Висновки.** Війна в Україні, особливо в прикордонних регіонах, таких як Чернігівська область, мала значний вплив на ринок праці, спричинивши істотні зміни в структурі зайнятості, зниження економічної активності та зростання безробіття. Регіон зазнав значних збитків в інфраструктурі, скорочення робочих місць та вимушеної міграції працездатного населення, що ускладнило економічне відновлення.

Незважаючи на ці виклики, в Чернігівській області проволиться робота зі стабілізації ситуації на ринку праці. Відновлення малого та середнього бізнесу, реалізація державних програм грантів та кредитів, розвиток дистанційної зайнятості стали важливими кроками на шляху відновлення економічної активності в регіоні. Значну роль відіграла міжнародна допомога, яка надала додаткові ресурси для відновлення бізнесу та інфраструктури.

У майбутньому для стабілізації ринку праці в Чернігівській області необхідно зосередитися на довгострокових стратегіях, включаючи комплексний підхід до відновлення бізнесу, підтримку підприємців за допомогою пільгових кредитів і грантів, а також ініціативи з перепідготовки працівників і залучення міжнародної допомоги.

#### **Література.**

1. Chernihiv Region Two Years After the Full-Scale War: What Changes Have Occurred and How the Region Recovered After the Russian Withdrawal. URL: [https://suspilne.media/chernihiv/689516-cernigiv-sina-cerez-2-roki-sirokoi-vijni-aki-zmini-vidbulisa-ta-ak-vidnovluvalasa-oblast-pisla-vidhodu-rosian/?utm\\_source=chatgpt.com](https://suspilne.media/chernihiv/689516-cernigiv-sina-cerez-2-roki-sirokoi-vijni-aki-zmini-vidbulisa-ta-ak-vidnovluvalasa-oblast-pisla-vidhodu-rosian/?utm_source=chatgpt.com)

2. Forced Migration and the War in Ukraine. URL: [https://cedos.org.ua/researches/vymushena-migracziya-i-vijna-v-ukrayini-24-bereznaya-10-cherwnya-2022/?utm\\_source=chatgpt.com](https://cedos.org.ua/researches/vymushena-migracziya-i-vijna-v-ukrayini-24-bereznaya-10-cherwnya-2022/?utm_source=chatgpt.com)

**УДК 664.682.4**

## **50. ВИКОРИСТАННЯ ЦІЛЬНОЗЕРНОВОГО БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЯХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ**

**Софія ГАЛАЙЧУК, Андрій ВОРВИХВОСТ**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

**Актуальність.** Сучасний розвиток харчової промисловості все більше орієнтується на створення продуктів підвищеної харчової цінності та позитивного впливу на здоров'я людини. Одним із перспективних напрямів є застосування цільнозернового борошна у технологіях кондитерських виробів. Така сировина містить значно більше клітковини, вітамінів групи В, мінеральних речовин і антиоксидантів порівняно з борошном вищого сорту. Завдяки цьому вироби з неї відповідають концепції здорового харчування.

**Стан ринку.** Використання цільнозернового борошна у вітчизняній кондитерській галузі є обмеженим й перебуває на стадії становлення. Масового виробництва таких виробів

в Україні не спостерігається, вони представлені поодинокими позиціями в асортименті окремих підприємств. Найвідомішим прикладом є зтяжне печиво «Марія цільнозернове» компанії Yagusch, у якому дійсно застосовується пшеничне цільнозернове борошно. Великі виробники зосереджуються переважно на традиційних рецептурах і не мають стабільних ліній виробів із цільнозернової сировини. Натомість невеликі пекарні та крафтові майстерні експериментують із використанням обойного або мультизернового борошна у рецептурах печива, граноли чи енергетичних батончиків, однак масштаби такого виробництва незначні. Помітну частку на полицях українських магазинів займає імпортна продукція з Польщі, Іспанії, Німеччини та Італії (торгові марки BelVita, Gullon, Mulino Bianco та ін.), де цільнозернові вироби є звичним елементом щоденного раціону. Таким чином, національний сегмент цільнозернових кондитерських виробів перебуває у процесі формування та має потенціал для розвитку за умови впровадження стандартів і підвищення споживчої зацікавленості у функціональних продуктах.

Шляхи розвитку. Для розширення асортименту й збільшення частки цільнозернових виробів на ринку доцільно вдосконалювати технології підготовки сировини, застосовувати ферментні препарати та натуральні поліпшувачі, а також оптимізувати рецептури з метою збереження якості продукції та подовження її терміну придатності. Важливою умовою розвитку цього напрямку є популяризація культури здорового харчування серед населення, підтримка державних ініціатив зі стимулювання виробництва корисних продуктів та розвиток малого крафтового бізнесу.

**Висновки.** Використання цільнозернового борошна у технологіях кондитерських виробів є дієвим способом підвищення харчової цінності продукції та розширення її асортименту. Поєднання інноваційних технологічних рішень із підтримкою локальних виробників сприятиме покращенню якості українських кондитерських виробів і забезпечить зростання попиту на продукти, орієнтовані на здорове харчування.

#### **Література.**

1. Рибалка О. І., Моргун В. В., Поліщук С. С., Червоніс М. В., Моргун Б. В., Соколов В. М. Цільнозернові продукти — світова стратегія здоров'я. Фізіологія рослин і генетика. 2024. Т. 56, № 2. С. 95–129.

2. Сильчук Т. А., Кирпіченкова О. М., Дочинець І. В. Використання різних видів борошна для хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів в закладах ресторанного господарства. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Механізація та автоматизація виробничих процесів. 2024. Вип. 3 (57). С. 32–36.

#### **УДК 637.5**

### **51. STRUCTURE-FORMING COMPOSITIONS BASED ON HYDROCOLLOIDS, ENZYMATIC PREPARATIONS, AND DIETARY FIBER IN THE TECHNOLOGY OF MEAT AND MEAT-CONTAINING PRODUCTS**

**Igor STRASHYNSKYI**, Candidate of Technical Sciences, **Vasyl PASICHNYI**, Doctor of Technical Science, **Serhiy BONDARENKO**, bachelor's student, **Oleksandr RADCHENKO**, postgraduate student

**Introduction.** In the technology of meat and meat-containing products, there is an urgent need to improve the structural and mechanical properties as well as the nutritional value of meat products. To this end, structure-forming compositions are used, including enzymatic preparations, hydrocolloids, and plant components with a high dietary fiber content. They ensure the restructuring of protein systems, water retention, and improvement of the texture of finished products.

**Actuality of theme.** The priority task of food industry enterprises is to provide consumers with high-quality and competitive food products. The quality of meat products is determined not only by the level of development of equipment and technology, but also to a large extent by the properties and condition of raw materials, which account for up to 70-80% of the cost of finished products. Providing meat processing enterprises with high-quality raw materials from livestock and

poultry farming is becoming especially acute. The functional properties of meat raw materials depend mainly on the chemical composition, which varies according to the anatomical origin of the muscles, the genotype and age of animals and poultry, as well as the composition of feed, which affects the quality of meat products. The use of functional ingredients to optimize the functionally technological properties of meat raw materials eliminates the influence of natural quality variability and at the same time ensures the manufacture of a wide range of products to meet consumer needs.

**Materials and methods.** The objects of research were model meat systems with the addition of the enzymatic preparation transglutaminase (TG), as well as sodium alginates. A number of studies considered soy-based meat analogues and chopped semi-finished products. Transglutaminase (TG): catalyzes cross-linking reactions between glutamine and lysine residues in myofibrillar proteins (myosin, actin), forming a dense protein network. Alginates: hydrocolloids capable of forming heat-resistant gels in the presence of calcium, acting as binding and water-retaining agents. The following indicators were evaluated: water-holding capacity (WHC), water-binding capacity (WBC), cooking losses, textural characteristics (hardness, elasticity, cohesion), and sensory properties of the products.

**Results and discussion.** The addition of TG (0.15–0.3%) leads to the formation of a dense three-dimensional protein network, which increases cohesion, elasticity, and stability of meat systems after heat treatment. The combination of TG with sodium caseinate enhances the effect of the enzyme, providing better texture and sensory characteristics. Studies have also confirmed that the use of TG reduces cooking losses and extends the shelf life of finished products.

Alginates in an amount of 0.5–1.0% form gels with calcium, reduce cooking losses, and increase the juiciness and tenderness of products. Their combination with dietary fiber further stabilizes the texture and reduces moisture loss. Alginates are also known to have a positive effect on sensory properties, making minced meat more homogeneous and resistant to mechanical stress during processing. Dietary fiber (7–8% in combination with TG) improves WHC and WBC, reduces losses during heat treatment, and increases the yield of finished products. Mathematical modeling has confirmed that these dosages provide a tender consistency and optimal rheological properties. When the recommended levels were exceeded, an increase in density, a decrease in elasticity, and a deterioration in sensory characteristics were observed.

**Conclusion.** Thus, the combination of TG, alginates, and dietary fiber has a pronounced synergistic effect: it improves the structural and sensory properties of the product, increases its nutritional value, and also reduces production costs by minimizing cooking losses and increasing product yield. This opens up prospects for the widespread introduction of combined compositions into the production of functional meat and meat-containing products.

#### **Literature.**

1. Lee, E.-J., & Hong, G.-P. (2020). Effects of microbial transglutaminase and alginate on the water-binding, textural and oil absorption properties of soy patties.
2. Liu Bing, Han Qi, Kong Baohua, Sun Fangda. (2016). "Application of Binder in Restructured Meat Processing: A Review." *Meat Research*, 30(11), 33-36. DOI: 10.15922/j.cnki.rlyj.2016.11.007

**УДК 641.5:664.6:005.21**

## **52. ФУД-ТЕХНОЛОГІЇ ДРУГИХ СТРАВ : ГАСТРОІННОВАЦІЇ ЯК ВЕКТОР РОЗВИТКУ КУЛІНАРНОЇ НАУКИ**

**Тетяна МАРУСЯК**

*Чернівецький торговельно-економічний інститут Державного торговельно-економічного університету (ЧТЕІ ДТЕУ), м. Чернівці, Україна*

Під впливом стрімкого розвитку ресторанного бізнесу, кулінарна наука перебуває на етапі трансформації, яка зумовлена швидким розвитком науково-технічного прогресу, зростанням вимог споживача до якості та безпечності харчових продуктів. У сучасному світі гастроінновації є рушійною силою розвитку кулінарії, яка поєднує традиційні технології

приготування страв з інноваційними, які включають нові підходи до текстурування, поєднання різних інгредієнтів, креативної подачі страв. У фуд-технологіях, другі страви мають особливе значення, так як ця група страв є найбільш різноманітною та поширеною серед споживачів. Під час приготування других страв можна використовувати різні інгредієнти, способи приготування та фуд-дизайн.

Метою наукових тез є аналіз сучасних інноваційних методів технології других страв; перспективні напрямки розвитку гастроінновацій.

У сучасному світі гастроінновації мають особливе і важливе значення, а саме: підвищення якості та безпечності страв; розширення асортименту і створення нових кулінарних шедеврів; зменшення харчових витрат і впровадження принципів zero waste; формування конкурентоспроможності закладів ресторанного господарства; розвиток кулінарної науки та технології.

Сучасні фуд-технології базуються на наукових підходах до збереження харчової та поживної цінності, якості та безпечності, сенсорних характеристик, які поєднують принципи термодинаміки, біохімії сенсорного аналізу, які дозволяють не лише вдосконалювати процес кулінарної обробки, а й формувати нові гастрономічні традиції.

Сучасна кулінарія швидко інтегрує гастроінновації, які змінюють традиційне поняття про технологію та способи подачі других страв. Одним із популярних методів приготування других страв є технологія су-від, що дозволяє готувати м'ясо та інші продукти із точною температурою. Завдяки помірній та стабільній температурі, продукти зберігають ніжність, соковитість та набувають досконалої текстури.

Серед інноваційних технологій приготування других страв часто використовують білковий рослинний аналог. Сьогодні шеф-кухарі успішно пристосовують до сучасних вимог споживачів та адаптують класичні рецепти до вишуканих страв, які не поступаються за смаком м'ясним стравам. Окрім технології приготування других страв важливий додатковий ефект при оформленні та подачі страв: піни, сфери, гелі, які впливають не лише на естетику страв, а й додають нових смакових відчуттів. Поєднання різних компонентів та технологій приготування страв дозволяють підкреслити головні ноти та створюють оригінальні кулінарні композиції.

**Висновки.** Отже, фуд-технології та гастроінновації стають не тільки трендом, а вектором розвитку кулінарної науки, яка орієнтується на якість, здоров'я, естетику й сталий розвиток.

#### **Література.**

1. Кравченко М., Михайлик В. Інноваційні технології функціональних харчових продуктів : матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф. мол. учених з міжнар. участю., м. Львів, 15-16 травня 2025 рік. Львів. держ. ун-т фіз. культ. ім. І. Боберського. Львів, 2025. С. 288-292.
2. Theoretical and scientific bases of development of scientific thought. Primedia Elaunch LLC ; International Science Group, 2021. 50 p.

**УДК 628.511**

### **53. ПИЛОВЛОВЛЮВАЧ ДЛЯ ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ**

**С.І. Кузнєцов, В.М. Безпальченко, О.О.Семенченко**

*Херсонський національний технічний університет, м. Херсон, Україна*

Робота зернопереробних виробництв пов'язані з дробленням, переробкою і транспортуванням сипких матеріалів. При цьому частина їх переходить у зважений стан. Маючи різні фізичні та хімічні властивості пилові частинки, потрапляючи в організм людини, завдають шкоди його здоров'ю [1]. Основну небезпеку для людини становить дрібний пил, розміри частинок якого менше 8мкм [2].

Очищення відхідних газів перед надходженням їх у повітря дозволяє повернути у виробництво корисні речовини, що містяться у викидах.

Розроблено трибоелектростатичний пиловловлювач [3], здатний затримувати дрібний

пил набагато краще, ніж існуючі аналоги [4].

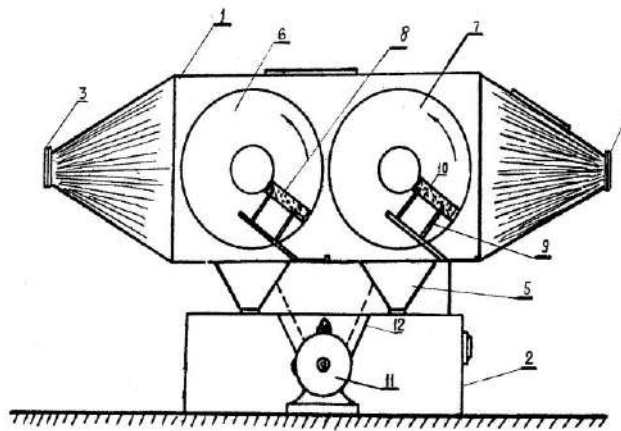


Рис. Трибоелектростатичний пиловловлювач

Наявність у апараті двох типів дисків-електродів з органічного скла та тефлону, створює електростатичне поле, в якому різноманітні заряджені частинки пилу притягуються до протилежно заряджених дисків-електродів. Це дозволяє ефективно та безпечно вловлювати пил всього діапазону, починаючи з крупних фракцій і закінчуючи дуже дрібними - аерозольними.

Трибоелектростатичний пиловловлювач складається з корпусу 1, встановленого на станині 2, який має вхідний патрубок 3 на одній стороні і вихідний патрубок 4 - на протилежному, бункери для збору пилу 5, приєднані до нижньої частини корпусу 1, крім того, в корпусі 1 розміщені два паралельних 7 органічного скла і тефлону, до кожного диска-електроду 6,7 з обох сторін прилягає повстяна щітка 8 з пружиною 9, закріпленою на корпусі 1, і гумовий ніж 10, приєднаний до щітки 8 і призначений для очищення дисків-електродів 6,7 від налипшої клинопасовим приводом 12.

При обертанні диски-електроди з органічного скла заряджаються позитивно, а тефлонові негативно. При терті дисків о повстяні щітки виникає висока напруженість електростатичного поля, частинки пилу, які мають різноманітні заряди, рухаються в газовому потоці і осідають на протилежно заряджених дисках-електродах, після чого пил, що налип, зчищається гумовими ножами в бункери для збору пилу.

Розроблений апарат здатний ефективно очищувати повітря від надзвичайно легких і дрібних частинок, розмір яких може бути меншим за 0,01 мкм. Він має всі переваги електрофільтра і при цьому може безпечно вловлювати легкозаймистий і вибухонебезпечний пил (наприклад у зернохвищах хлібопідприємств, млинах і т.д.). Робочі частини апарату не схильні до впливу кислот, лугів та інших агресивних середовищ, так як виготовлені з матеріалів, стійких до корозії. Собівартість та експлуатація трибоелектростатичного пиловловлювача нижча, ніж у електрофільтра. У апараті не виникають небезпечні для здоров'я людини електромагнітні поля.

#### Література.

1. Павлов С.Б. Екологічний ризик для здоров'я населення // Медичні дослідження. - 2001. - Т. 1, вып. 1. - С. 16-19.
2. Законодавство України про екологію / О. М. Роїна. - 2-е вид. - К.: КНТ, 2005. - 488 с.
3. Кузнецов С.І., Патент на корисну модель № 120641. Трибоелектростатичний пиловловлювач – МПК(2009):B04 C3/04, Бюл. № 21 від 10.11.2017.
4. М. Т. Бакка, В.В. Дорошенко. Очисні споруди і пристрої: Навчальний посібник - Житомир: ЖДТУ, 2005. -178 с.

## 54. ЗАСТОСУВАННЯ ЛОКАЛЬНОЇ СИРОВИНИ У СТВОРЕННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ NORECA

Алла РОГОВА

*Хмельницький національний університет (ХНУ), м. Хмельницький, Україна*

Інна ЧОНІ

*Полтавський університет економіки і торгівлі (ПУЕТ), м. Полтава, Україна*

**Вступ.** Сфера HoReCa є динамічною галуззю економіки, що безпосередньо впливає на розвиток харчової промисловості, аграрного сектору та туристичної індустрії. Однією з провідних тенденцій сучасного ресторанного господарства є орієнтація на локальну сировину, що забезпечує сталість постачання, підтримку місцевих виробників і підвищення автентичності гастрономічної пропозиції. У контексті післявоєнного відновлення України питання розвитку локальних харчових систем набуває особливого значення, оскільки сприяє збереженню регіональної ідентичності, економічній стабільності та формуванню конкурентоспроможного національного продукту.

Попри руйнування та численні виклики, спричинені збройною агресією росії, війна стала каталізатором національного самоусвідомлення, що безпосередньо нашло відображення у сучасних гастрономічних практиках. Ключовими тенденціями цього процесу є: зростання споживчої свідомості та відповідального ставлення до вибору продуктів; підтримка місцевої економіки через використання регіональної сировини; посилений інтерес до автентичності та повернення до культурних коренів; зміна гастрономічних пріоритетів у напрямі традиційних та регіональних страв; підвищення доступності української кухні шляхом популяризації локальних інгредієнтів і технологій приготування [1].

**Актуальність теми.** Використання локальної сировини в системі HoReCa відповідає сучасним глобальним трендам сталого розвитку, циркулярної економіки та відповідального споживання. Перевагами такого підходу є скорочення логістичних витрат, зниження вуглецевого сліду, підвищення свіжості продуктів, підтримка малих фермерських господарств і розвиток регіональної економіки. Водночас український ринок стикається з низкою викликів: недостатньою інтеграцією локальних виробників у професійні ланцюги постачання, відсутністю єдиних стандартів якості, сезонністю виробництва та обмеженими можливостями зберігання і транспортування сировини.

З огляду на європейський вектор інтеграції України, питання формування конкурентоспроможних продуктів на основі локальної сировини стає не лише економічно доцільним, а й стратегічним. Для підприємств HoReCa - це шлях до диференціації на ринку, формування унікальної пропозиції, що поєднує гастрономічну ідентичність регіону з сучасними технологічними рішеннями.

**Результати та обговорення.** Вітчизняний сектор HoReCa поступово переходить від моделі імпортозалежності до використання регіональних ресурсів. Сучасні ресторатори роблять ставку на місцеві продукти з різних регіонів України. Це не лише традиційні овочі. Спектр локальної сировини набагато ширший. Зараз в тренді: риба та морепродукти (чорноморські устриці і мідії, карпатська форель); дичина (дика качка, оленина, перепілка); крафтові сири та молочна продукція (сири з молока буйволиць з Закарпаття, бринза від гуцульських вівчарів). Усе частіше в сезонних стравах з'являються карпатські білі гриби, лисички, поліські ягоди (чорниця, брусниця). Набувають популярності давні зернові - полба (спельта), просо, ячмінь. З них готують як автентичні каші, так і модерні страви [2].

Застосування локальної сировини також дає змогу розробляти нові продукти з чітко вираженим регіональним характером наприклад, десерти на основі локальних ягід (лохина, обліпіха, журавлина), фірмові соуси з використанням українських трав і спецій. Такий підхід сприяє формуванню гастрономічного бренду регіонів України та підвищує їх туристичну привабливість.

Технологічний аспект застосування локальної сировини полягає у необхідності адаптації виробничих процесів до характеристик натуральної, часто непереробленої

сировини. Для цього підприємства впроваджують інноваційні методи обробки – вакуумне пакування, технології sous-vide, низькотемпературне приготування, ферментацію та сушіння, що дозволяють зберегти органолептичні властивості й подовжити термін придатності без використання синтетичних добавок.

Застосування локальної сировини відкриває для підприємств ресторанного господарства низку стратегічних, економічних і репутаційних переваг, які визначають їх конкурентоспроможність на сучасному ринку послуг.

Економічна ефективність полягає у скороченні логістичних витрат і стабільності постачань. Використання сировини з близьких регіонів мінімізує транспортні витрати, знижує ризики затримок і втрат якості під час транспортування. Це особливо важливо для продуктів із коротким терміном зберігання – свіжих овочів, фруктів, молочних і м'ясних виробів. Висока якість і свіжість продуктів є ключовими факторами успіху ресторану. Локальні інгредієнти мають коротший ланцюг «від виробника до кухні», що дозволяє зберегти природний смак, текстуру та харчову цінність. Це безпосередньо впливає на органолептичні характеристики готових страв і рівень задоволеності споживачів.

Автентичність і унікальність меню забезпечують конкурентну перевагу. Використання регіональних продуктів дозволяє створювати оригінальні гастрономічні концепції, засновані на локальній ідентичності. Такі страви мають емоційну цінність для споживача, формують «історію походження» продукту й підсилюють імідж ресторану як носія українських кулінарних традицій.

Підтримка місцевої економіки та розвиток співпраці з фермерськими господарствами зміцнюють соціальну відповідальність бізнесу. Ресторани, які працюють із місцевими постачальниками, роблять внесок у створення робочих місць, підвищення рівня зайнятості населення та розвиток сільських територій. Це формує позитивне ставлення споживачів і підвищує репутацію бренду. Екологічна стійкість ресторану підвищується завдяки зменшенню вуглецевого сліду, пов'язаного з транспортуванням продукції на далекі відстані. Застосування локальної сировини сприяє реалізації концепції Zero Food Miles (нульової транспортної відстані продукту) та відповідає принципам Цілей сталого розвитку ООН.

Локальні продукти стимулюють кухарів використовувати сезонні інгредієнти, що дозволяє регулярно оновлювати меню відповідно до змін пори року. Така гнучкість підтримує зацікавленість постійних гостей, сприяє створенню іміджу закладу як сучасного, інноваційного. Сезонна кухня активно інтегрується у сферу гастрономічного туризму: деякі турфірми організують подорожі з відвідуванням концептуальних закладів, які пропонують регіональні страви у період їхнього смакового піку.

**Висновки.** Застосування локальної сировини у створенні конкурентоспроможних продуктів для HoReCa є одним із ключових чинників формування сталих продовольчих систем в Україні. Такий підхід забезпечує підвищення якості та автентичності гастрономічної пропозиції, зменшення екологічного навантаження, підтримку місцевих виробників і формування позитивного іміджу підприємств.

Для подальшого розвитку цього напрямку доцільно створювати партнерські мережі між закладами HoReCa, фермерами та науковими установами, впроваджувати системи контролю якості локальної продукції, підтримувати інноваційні технології обробки та зберігання сировини, розвивати маркетингові програми щодо популяризації локальних продуктів серед споживачів.

#### **Література.**

1. Постова В.В., Рябенка М.О. Глокалізаційні тренди та принципи формування локального ресторанного меню. ВІСНИК АКАДЕМІЇ ПРАЦІ, СОЦІАЛЬНИХ ВІДНОСИН І ТУРИЗМУ. DOI: <https://doi.org/10.54929/3041-2390-2025-05-01-14>.

2. Локальні продукти, локальна кухня - тренд, який тільки посилюється. URL: <https://brg.restaurant/bez-kategoriyi-uk/lokalni-produkty-lokalna-kuhnya-trend-yakyj-tilky-posylyuyetsya/>.

**55. ВПЛИВ ФЕРМЕНТАЦІЇ НА ХАРЧОВУ ЦІННІСТЬ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ  
ВЛАСТИВОСТІ РОСЛИННИХ НАПОЇВ З БОБОВИХ**Олена ГРАБОВСЬКА<sup>1</sup>, Антон ЛІТВІНОВ<sup>1</sup>, Світлана ДАНИЛЕНКО<sup>2</sup>*Державний торговельно-економічний університет (ДТЕУ), м. Київ, Україна<sup>1</sup>**Інститут продовольчих ресурсів НААН, м. Київ, Україна<sup>2</sup>*

**Вступ.** Ферментація здавна використовується для збереження та приготування нових харчових продуктів і напоїв, а також для покращення їх смакових і текстурних характеристик. Це ферментативний процес, зумовлений діяльністю мікроорганізмів, у ході якого складні макромолекули розщеплюються на простіші сполуки. У результаті утворюється широкий спектр речовин, зокрема білки, амінокислоти, жирні кислоти, вітаміни, оцтова кислота та леткі сполуки, які формують специфічний смак, аромат і текстуру таких продуктів, як сир, йогурт, кефір чи хліб. Додатковою перевагою цього процесу є його економічність і технологічна доступність, що робить ферментацію ефективним методом харчової переробки [1].

**Актуальність.** Зростаючий попит на функціональні, здорові та стійкі до навколишнього середовища харчові продукти зумовлює пошук інноваційних технологічних рішень для переробки рослинної сировини. Незважаючи на високий вміст поживних речовин, а саме білків, вуглеводів і мінеральних речовин, рослинні тканини часто містять антипоживні чинники (фітинова кислота, таніни, інгібітори ферментів), які обмежують біодоступність нутрієнтів та знижують загальну харчову цінність продуктів. У цьому контексті ферментація є критично важливим біотехнологічним інструментом. Завдяки метаболічній активності мікроорганізмів, вона забезпечує комплексну біотрансформацію, яка не лише підвищує безпечність та сенсорні характеристики напоїв, але й сприяє деградації антипоживних сполук. Таким чином, дослідження механізмів ферментації є актуальними для розширення можливостей використання рослинної сировини, підвищення її поживної цінності та, як наслідок, є ключовим чинником зростаючої популярності ферментованих рослинних продуктів серед споживачів.

Метою роботи було дослідити вплив різних мікроорганізмів на ферментацію рослинної сировини, а саме продуктів перероблення бобових.

**Обговорення та результати.** При дослідженні рослинних напоїв характер процесу ферментації залежить від складу рослинної сировини та видів мікроорганізмів, які беруть участь у біотрансформації. Найчастіше застосовуються молочнокисле та спиртове бродіння, іноді їх комбінація. Рідше відбувається ферментація за участю оцтовокислих бактерій. Молочнокисле бродіння, що здійснюється представниками родів *Lactobacillus* і *Streptococcus*, полягає у перетворенні вуглеводів на молочну кислоту, яка не лише впливає на сенсорні характеристики, а й підвищує мікробіологічну стабільність продукту [2]. Спиртова ферментація відбувається за участю дріжджів, зокрема *Saccharomyces cerevisiae*, які перетворюють вуглеводи на етанол та вуглекислий газ [3]. Характеристики різних типів ферментації при виробництві альтернативних рослинних напоїв наведено у табл. 1.

Ферментаційні процеси у рослинних напоях зумовлені переважно метаболічною активністю мікроорганізмів, що забезпечує трансформацію вуглеводів, білків та поліфенолів. У результаті цього відбувається формування специфічних смакових, текстурних та функціональних характеристик продуктів. У науковій літературі розглядають даний механізм з трьох аспектів: роль мікроорганізмів, метаболічні шляхи та трансформація субстратів [4].

Мікроорганізми є ключовими чинниками, що здійснюють біохімічні реакції перетворення поживних речовин рослинної сировини. Молочнокислі бактерії (*Lactobacillus*, *Streptococcus*) трансформують вуглеводи на молочну кислоту (зниження рН, біоконсервування) та гідролізують білки до пептидів і амінокислот. Дріжджі (*Saccharomyces cerevisiae*) виділяють CO<sub>2</sub>, що призводить до появи пористості, утворення легкої текстури, а також синтезують леткі ароматичні сполуки. У складних комбінаціях мікроорганізми

взаємодіють, компенсуючи недоліки моноштамової ферментації та створюючи унікальні смако-ароматичні профілі [5].

Таблиця 1 – Характеристика різних типів ферментації рослинних напоїв

Тип ферментації	Характеристика	Переваги	Недоліки
Молочнокисла (Lactobacillus spp., Streptococcus thermophilus)	Використання молочнокислих бактерій для перетворення вуглеводів у молочну кислоту	Підвищення безпечності (зниження рН, пригнічення патогенної мікрофлори); покращення смаку, аромату й консистенції; збагачення біоактивними сполуками (SCFA, вітаміни, поліфеноли); пробіотичний ефект	Надмірне підкислення може погіршити смак; потреба у ретельному підборі штамів для рослинних тканин
Спиртова (дріжджі Saccharomyces cerevisiae та ін.)	Ферментація цукрів у етанол і CO <sub>2</sub>	Формування приємного аромату; підвищення антиоксидантної активності; можливість створення слабоалкогольних функціональних напоїв	Наявність алкоголю може обмежувати споживання; потрібний контроль, щоб уникнути надмірного вмісту етанолу
Комбінована (бактерії + дріжджі)	Одночасне або послідовне використання молочнокислих бактерій та дріжджів	Синергетичний ефект (покращені сенсорні властивості, стабільність); збагачення широким спектром метаболітів; краще збереження пробіотичних штамів	Складність контролю процесу; можливі коливання якості продукту
Ферментація за участю пробіотиків (цільові штами: L. plantarum, L. rhamnosus, Bifidobacterium spp.)	Використання специфічних штамів із доведеним пробіотичним ефектом	Прямий вплив на кишкову мікробіоту; висока додана вартість продукту; сприяє формуванню функціональних властивостей	Вимогливість до умов зберігання (температура, рН); обмежений термін зберігання життєздатності клітин

Джерело: складено автором за [2, 3]

Ферментаційні процеси підвищують харчову цінність завдяки покращенню засвоюваності та біодоступності нутрієнтів, а також утворенню додаткових поживних речовин.

*Покращення перетравлюваності та біодоступності:* білки частково гідролізуються до поліпептидів, олігопептидів і вільних амінокислот, що підвищує їх біодоступність.

*Зниження антипоживних чинників:* молочнокислі бактерії здатні синтезувати мікробну фітазу, яка гідролізує фітінати, зменшуючи їх концентрацію та підвищуючи засвоюваність мінеральних речовин. Також знижується вміст танінів, сапонінів та інгібіторів трипсину.

*Синтез біоактивних речовин:* метаболізм мікроорганізмів зумовлює накопичення біологічно активних речовин. Синтезуються  $\gamma$ -аміномасляна кислота (GABA) та глутатіон, які характеризуються антиоксидантними властивостями. Крім того, під дією  $\beta$ -глюкозидаз

відбувається трансформація глікозильованих ізофлавонів у біодоступні форми агліконів, що підвищує їх біологічну активність.

Було проведено дослідження процесу ферментації суспензії протеїну бобів *Vicia Faba* різними культурами мікроорганізмів. Встановлено зростання кислотності продукту в процесі ферментації і покращення органолептичних характеристик, а саме кольору і аромату (рис. 1).

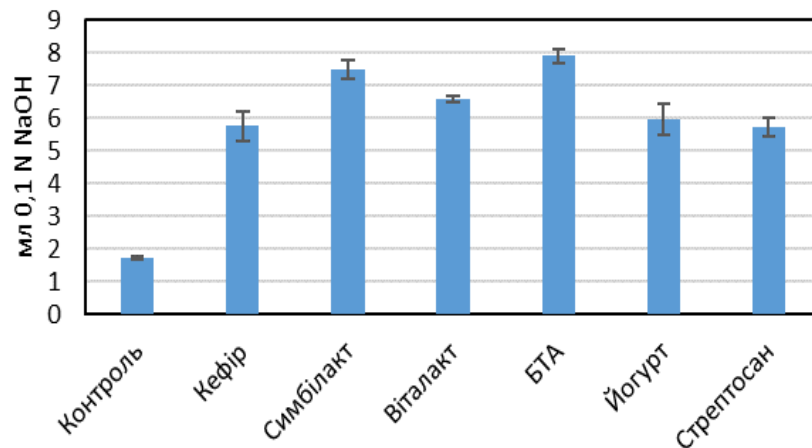


Рисунок 1 – Вплив закваски на титровану кислотність ферментованої бобової суспензії

Ферментація істотно впливає на сенсорні властивості рослинних напоїв, сприяючи утворенню органічних кислот та летких метаболітів, що формують характерний аромат і смак. Наприклад, утворення 2,3-бутандіону та ацетоїну зумовлює приємний маслянистий аромат, тоді як вміст небажаного гексаналу може знижуватися. Зростання вмісту молочної та оцтової кислот позитивно впливає на сенсорну прийнятність, а також сприяє формуванню типового йогуртового аромату за участю ацетальдегіду [4,5].

**Висновки.** Отже, ферментація рослинних напоїв – це комплексний біохімічний процес, що забезпечує одночасне поліпшення харчової, біологічної цінності, сенсорних характеристик та функціональних властивостей. Ці ключові ефекти досягаються за рахунок трансформації білків та вуглеводів у більш засвоювані форми, деградації антипоживних чинників (фітинової кислоти, танінів) завдяки дії ферментів (фітазам, таназам), а також синтезу біоактивних сполук (GABA, глутатіон). Дослідження підтверджують ефективність застосування ферментації, зокрема для бобової сировини (*Vicia faba*), як дієвого інструменту для створення функціональних напоїв із сприятливими органолептичними властивостями.

#### Література

1. Harper, A. R., Dobson, R. C., Morris, V. K., & Moggré, G. J. (2022). Fermentation of plant-based dairy alternatives by lactic acid bacteria. *Microbial Biotechnology*, 15(5), 1404–1421.
2. Liu, H., Xu, X., Cui, H., Xu, J., Yuan, Z., Liu, J., ... & Zhu, D. (2023). Plant-based fermented beverages and key emerging processing technologies. *Food Reviews International*, 39(8), 5844–5863.
3. Niamah, A. K., Al-Fekaiki, D. F., Thyab Gddoa Al-Sahlany, S., Verma, D. K., Patel, A. R., & Singh, S. (2023). Investigating the effect of addition of probiotic microorganisms (bacteria or yeast) to yoghurt on the viability and volatile aromatic profiles. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 17(5), 5463–5473.
4. Paul, A. A., Kumar, S., Kumar, V., & Sharma, R. (2020). Milk Analog: Plant based alternatives to conventional milk, production, potential and health concerns. *Critical reviews in food science and nutrition*, 60(18), 3005–3023.
5. Pontonio, E., & Rizzello, C. G. (2021). Milk alternatives and non-dairy fermented products: Trends and challenges. *Foods*, 10(2), 222.

## 56. ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШВИДКОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ КОВБАС З ВИКОРИСТАННЯМ ШВИДКОГО ДОЗРІВАННЯ

Ірина ШЕВЧЕНКО, Олександр ТУНІК

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

Ферментовані ковбаси займають важливе місце серед м'ясопродуктів завдяки поєднанню традиційних смакових характеристик, високої поживної цінності та тривалого терміну зберігання. Разом із тим, традиційні технології їх виробництва передбачають довготривалі процеси ферментації та дозрівання, що знижує ефективність виробництва та істворює ризики пов'язані з мікробіологічним псуванням. Зростаючий попит на продукти зі стабільними органолептичними характеристиками та підвищеною біологічною цінністю актуалізує потребу у вдосконаленні технологій виготовлення ферментованих ковбас.

Використання стартових культур дозволяє керувати перебігом ферментаційних процесів, регулювати кислотність, пригнічувати розвиток небажаної мікрофлори та сприяти утворенню ароматичних сполук. Додаткове внесення функціональних інгредієнтів рослинного походження (зокрема клітковини та антиоксидантних екстрактів) відкриває можливість збагачення ковбасних виробів біологічно активними речовинами та прискорення процесів дозрівання. Стартові культури для м'ясопереробної промисловості — це життєздатні мікроорганізми, які додаються безпосередньо до м'ясної сировини з метою прискорення процесів ферментації, підвищення мікробіологічної безпечності та поліпшення органолептичних характеристик готових виробів. Використання таких культур не погіршує якість ковбасних виробів, а, навпаки, сприяє її піокращенню.

Водночас, використання стартових культур є одним із найефективніших способів керування процесами ферментації м'ясної сировини. Вони дозволяють регулювати рН, знижувати активність води, пригнічувати ріст умовно-патогенної мікрофлори та інгібувати небажані мікроорганізми. Разом з цим відбувається активація контрольованого протеолізу, що сприяє утворенню пептидів та амінокислот, формуванню характерних для ферментованих продуктів смако-ароматичних сполук, а також підвищенню біологічної доступності білків.

Додаткове застосування харчових добавок рослинного походження, зокрема клітковини та сумішей із антиоксидантними властивостями, відкриває нові можливості для підвищення харчової та функціональної цінності ковбас. Рослинні інгредієнти не лише збагачують ковбасні вироби біологічно активними речовинами, мікро- та макроелементами, але й сприяють зменшенню утворення небажаних сполук, таких як біогенні аміни, що виникають у процесі неконтрольованої ферментації. Таким чином, актуальність удосконалення технології ферментованих ковбасних виробів викликана необхідністю скорочення термінів дозрівання, забезпечення стабільних мікробіологічних та органолептичних показників, підвищення біологічної цінності й безпечності продукції. Використання стартових культур у поєднанні з функціональними інгредієнтами є перспективним напрямом, що дозволить розширити асортимент ферментованих ковбас і задовольнити сучасні потреби споживачів у якісних та корисних м'ясних продуктах.

**Методи і матеріали.** У дослідженні передбачено використання м'ясної сировини (яловичини та свинини), стартових культур (*Lactobacillus plantarum*, *Pediosoccus pentosaceus*, *Micrococcus varians*), фосфатних сумішей та рослинної клітковини.

**Фізико-хімічні методи:** визначення вмісту білка методом К'ейдала, вологості арбітражним методом, активності води ( $a_w$ ) кондуктометричним способом, рН — потенціометрично, амінокислотного складу — методом тонкошарової хроматографії.

**Функціонально-технологічні методи:** вимірювання в'язкості фаршу віскозиметром, визначення вологозв'язуючої здатності пресуванням і центрифугуванням, органолептична оцінка.

**Результати та обговорення.** На першому етапі було досліджено використання суміші рослинної клітковини та антиоксидантних екстрактів як чинника, здатного

прискорювати процес дозрівання ферментованих ковбас у комплексі зі стартовими культурами та фосфатними сумішами. Було також проаналізовано фізіологічні та біохімічні властивості стартових культур, підбрано й обґрунтовано оптимальне співвідношення та дозування інгредієнтів, що вводяться у ковбасний фарш. Оскільки, ферментовані ковбаси повинні мати  $a_w \leq 0,90$ , оптимальним є значення  $0,85 \dots 0,88$ , було аналітично підбрано та експериментально обґрунтовано необхідну кількість харчових інгредієнтів рослинного походження, зокрема клітковини та екстрактів із антиоксидантними властивостями, які сприяли зв'язуванню вільної волог та підвищенню харчової та біологічної цінності цінності ковбас. Водночас, наявність рослинних інгредієнтів не лише збагачує ковбасні вироби біологічно активними речовинами, мікро- та макроелементами, але й сприяють зменшенню утворення небажаних сполук, таких як біогенні аміни, що супроводжують процес неконтрольованої ферментації.

Таким чином, під час дослідження технологічного процесу ферментованих ковбасних виробів вдалось досягти скорочення термінів дозрівання, забезпечення стабільних мікробіологічних та органолептичних показників, підвищення біологічної цінності й безпечності продукції. Використання стартових культур у поєднанні з функціональними інгредієнтами є перспективним напрямом, що дозволить розширити асортимент ферментованих ковбас і задовольнити сучасні потреби споживачів у якісних та корисних м'ясних продуктах. Це забезпечує стабільність кольору, смаку й текстури, а також подовжує термін зберігання.

Попередні дослідження показали, що застосування стартових культур у поєднанні з фосфатними сумішами та сумішшю рослинною клітковиною та антиоксидантних екстрактів дозволяє значно прискорити процес дозрівання ковбас.

Зокрема, було встановлено:

- скорочення терміну дозрівання на 30-40 % завдяки швидшому зниженню рН фаршу ферментованих ковбас і стабілізації мікробіологічних показників.
- покращення органолептичних властивостей, зокрема інтенсивності кольору, аромату та текстури. Ковбаси набували більш стабільного кольору та не мали вираженого кислого присмаку.
- збільшення виходу готових ковбасних виробів у середньому на 8–10 % за рахунок покращення вологоутримувальної здатності фаршу під впливом рослинної клітковини та суміші фосфатів.
- підвищення біологічної цінності за рахунок збільшення вмісту білка, незамінних амінокислот та пробіотичних культур, що підвищувало доступність білка для організму.
- забезпечення стабільності мікробіологічних показників завдяки ефективному пригніченню патогенної та умовно-патогенної мікрофлори.

Таким чином, використання стартових культур та рослинної клітковини та ....дозволяє отримати ферментовані ковбаси з покращеними сенсорними та технологічними характеристиками, одночасно скорочуючи виробничий цикл.

**Висновки.** Використання стартових культур у комплексі з сумішшю фосфатів та рослинної клітковини та антиоксидантних екстрактів є ефективним способом прискорення дозрівання ферментованих ковбас. Удосконалена технологія дозволяє скоротити термін виготовлення ферментованих ковбас на 50 % та підвищити їх вихід на 10 %. Дослідження показали стабілізацію рівня рН, покращення кольору, текстури та смакових характеристик без утворення небажаного кислого присмаку. Отримані ферментовані ковбаси відзначається вищим вмістом білка та підвищенню біологічною цінністю, що робить її конкурентоспроможними на сучасному ринку м'ясопродуктів

#### **Література.**

1. Álvarez M., Andrade M.J., García C., Rondán J.J., Núñez F. Effects of Preservative Agents on Quality Attributes of Dry-Cured Fermented Sausages. *Foods*. 2020; 9(10):1505. <https://doi.org/10.3390/foods9101505>
2. Ashaolu, Tolulope J., et al. A comprehensive review of the role of microorganisms on texture change, flavor and biogenic amines formation in fermented meat with their action

mechanisms and safety. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2021, 1–18.

3. Cai, Zhendong, et al. Effects of microbial fermentation on the flavor of cured duck legs. *Poultry Science*, 2020, 99(9): 4642–4652.

4. Danov, K., et al. Influence of A Bio-Consortium Starter Culture on the Biochemical and Micro Structural Characteristics of Traditional Dry Cured Meat Product. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 2014, 115–124.

5. Deumier, François; Collignan, Antoine. The effects of sodium lactate and starter cultures on pH, lactic acid bacteria, *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. levels in pure chicken dry fermented sausage. *Meat Science*, 2003, 65(3): 1165–1174.

6. Jairath, Gauri, et al. Biogenic amines in meat and meat products and its public health significance: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 2015, 52(11): 6835–6846.

7. Kyshenko I.I., Topchii O.A., Kryzhova Yu.P., Rybachuk O.I. Starter Cultures for the Production of Summer Sausages. *Food Science and Technology*. 2014. No. 3 (28). p. 23–27.

8. Peshuk L., Ryabovol M., Klymenko A. Development of Summer Sausages for Gourmets. *Ukrainian Food Journal*. 2013. Vol. 2. Issue 2. p. 186–191.

9. Tishkina N.M., Leshchova M.O., Yesina E.V. Microstructural Analysis of the Quality of Minced Summer Sausages. *Science Release of Lviv Gzhyskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnology*. 2018. Vol. 20. No. 83. p. 268–273.

10. Vlasenko V.V., Kryzhak S.V. Study of the Influence of Starter Cultures on the Rate of Lactic Acid Formation at the Sedimentation Stage of Summer Sausages. *Collection of Scientific Works of the Vinnytsia National Agrarian University*. 2015. Issue 1 (89). Vol. 1. p. 47–51.

11. Xiong, Youling L.; Mikel, William Benjy. Meat and meat products. *Meat Science and Applications*, 2001, 351–369.

12. ZHONG, Aiai, et al. The potential correlation between microbial communities and flavors in traditional fermented sour meat. *LWT*, 2021, 149: 111873.

**УДК 637.5.05:664.924.2:664.8.03**

## **57. ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ІНГРЕДІЄНТАМИ**

**Юлія МАЦУК, Софія ПАНТАЗІ**

*Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара, Дніпро, Україна*

**Вступ.** Сучасний розвиток м'ясопереробного сектору харчової промисловості відзначається інтенсивною інтеграцією інноваційних технологічних підходів, орієнтованих на підвищення безпечності, покращення сенсорних характеристик та надання продукції додаткової функціональної спрямованості. Глобальні тренди в галузі харчування актуалізують проблему відмови від синтетичних харчових добавок, що традиційно використовувалися як стабілізатори чи антиоксиданти, та зумовлюють підвищений попит на продукти з натуральними компонентами або без додаткових синтетичних інгредієнтів [1].

**Актуальність теми.** У цьому контексті особливого значення набуває використання природних функціональних речовин у технологіях м'ясопродуктів, що відкриває можливості підвищення їхньої біологічної цінності, оптимізації структурно-текстурних властивостей і забезпечення стійкості до окислювальних процесів [2]. Якщо в попередніх технологічних практиках широке застосування мали синтетичні антиоксиданти, то нині перспективним напрямом є використання екстрактів рослинного походження. Серед них особливу увагу привертає екстракт розмарину (*Rosmarinus officinalis* L.), багатий на фенольні сполуки, зокрема карнозинову кислоту та карнозол, які проявляють виражену здатність інгібувати перекисне окиснення ліпідів, а також стабілізувати колір і ароматичний профіль м'ясних систем [3].

Паралельно з використанням природних антиоксидантів, перспективним напрямом удосконалення технології ковбасних виробів є впровадження рослинних гідроколоїдів природного походження, які поєднують функції гелеутворювачів, емульгаторів та

водоутримувальних компонентів. Їх застосування сприяє формуванню стабільної структури, оптимізації текстурних властивостей та підвищенню якості готового продукту. Серед таких інгредієнтів особливу увагу привертає порошок насіння чіа (*Salvia hispanica*), що характеризується високим вмістом полісахаридів, харчових волокон, білків, омега-3 жирних кислот і поліфенольних сполук. Завдяки своїм функціонально-біологічним властивостям чіа розглядається як функціональний компонент нового покоління, який забезпечує поєднання структуроутворювальної ролі з підвищенням нутрієнтної та біологічної цінності ковбасних виробів, відповідаючи сучасним вимогам здорового харчування.

Таким чином, актуальність дослідження визначається необхідністю наукового обґрунтування й технологічної адаптації екстракту розмарину та порошку насіння чіа як альтернативних інгредієнтів у рецептурах варених ковбасних виробів. Їх інтеграція у технологічні процеси забезпечить підвищення біологічної цінності, окислювальної стабільності та конкурентоспроможності м'ясної продукції на сучасному ринку функціональних харчових продуктів.

**Результати та обговорення.** Мета дослідження полягає у науковому обґрунтуванні та розробленні технологічних рішень щодо використання екстракту розмарину та порошку насіння чіа у рецептурах варених ковбасних виробів з метою підвищення їхньої харчової та біологічної цінності, забезпечення антиоксидантного захисту та формування стабільних структурно-механічних характеристик готової продукції. Для досягнення поставленої мети передбачено вирішення таких завдань: проаналізувати сучасний стан та тенденції використання природних функціональних інгредієнтів у технології м'ясопродуктів; дослідити антиоксидантні властивості екстракту розмарину та визначити його вплив на окислювальну стабільність і колір варених ковбасних систем; оцінити функціонально-технологічні можливості порошку насіння чіа як природного гідрокоолоїду в м'ясних системах; встановити оптимальні рівні введення екстракту розмарину та порошку чіа у рецептури варених ковбасних виробів; провести комплексну оцінку отриманих зразків за органолептичними, фізико-хімічними показниками; сформулювати технологічні рекомендації щодо впровадження досліджуваних інгредієнтів у виробничу практику для створення конкурентоспроможних варених ковбас з функціональними інгредієнтами.

*Об'єкт дослідження* – технологічний процес виробництва варених ковбасних виробів з функціональними інгредієнтами. *Предмет дослідження* – екстракт розмарину (*Rosmarinus officinalis* L.), порошок насіння чіа (*Salvia hispanica*), варені ковбасні вироби.

У якості контрольного зразка було обрано сосиски «Дитячі», виготовлені відповідно до вимог ДСТУ 4436:2005. Для реалізації мети дослідження проведено заміну свинини напівжирної на порошок із насіння чіа в кількостях 2,5 %, 5 % і 7,5 %. Крім того, у всіх дослідних зразках 50 % звичайної рослинної олії було замінено на олію з додаванням 80 % екстракту розмарину, що дало змогу підвищити антиоксидантну активність системи та покращити стабільність ліпідної фази під час зберігання.

В результаті досліджень встановлено, що у дослідних зразках спостерігалось поступове зниження вмісту білка в порівнянні з контролем (до 14,71% при концентрації чіа - 7,5 %). Це пояснюється заміною частини м'ясної сировини рослинним інгредієнтом, який має нижчий вміст білка, хоча й характеризується наявністю повноцінного амінокислотного профілю з домінуванням аргініну, лейцину та ізолейцину. Жирова фаза у зразках з чіа демонструвала тенденцію до зниження (з 12,17% у контролі до 11,67% у зразку з 7,5% чіа). Такий результат є позитивним з точки зору харчової фізіології, оскільки свідчить про зменшення загального вмісту ліпідів і, відповідно, зниження калорійності продукту (з 204,3 до 188,9 ккал/100 г). Крім того, використання олії з екстрактом розмарину не лише покращує жирнокислотний склад (підвищує частку ненасичених жирних кислот), але й знижує ризик ліпідного перекисного окиснення, що позитивно впливає на окиснювальну стабільність продукту.

Особливу увагу привертає показник вологи, який зростає від 69,0% у контролі до 70,55% у зразку з 7,5% чіа. Цей ефект безпосередньо пов'язаний із гідрофільними властивостями харчових волокон насіння чіа, здатних утримувати значні об'єми вологи у структурі м'ясної системи. Завдяки цьому підвищується соковитість, стабільність емульсій

та структурна однорідність готових сосисок. Вміст солі та нітриту натрію у всіх зразках відповідає вимогам ДСТУ 4436:2005, що підтверджує правильність дотримання санітарно-технологічних норм під час виробництва.

**Висновки.** Таким чином, результати експерименту свідчать, що введення порошку чіа у кількості до 7,5% та екстракту розмарину є доцільним з технологічної та біохімічної точки зору. Це забезпечує формування м'ясного продукту з оптимізованим ліпідним профілем, підвищеною вологозв'язувальною здатністю, зниженим енергетичним потенціалом і водночас стабільними органолептичними характеристиками. У подальших дослідженнях доцільно оцінити вплив введених інгредієнтів на структурно-механічні, сенсорні та мікробіологічні властивості готових виробів, а також розглянути можливість зниження вмісту нітриту натрію за рахунок природних антиоксидантів рослинного походження.

#### **Література.**

1. Regulation (EC) No 1334/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on flavourings and certain food ingredients with flavouring properties for use in and on foods and amending Council Regulation (EEC) No 1601/91, Regulations (EC) No 2232/96 and (EC) No 110/2008 and Directive 2000/13/EC. Official Journal of the European Union. 2008. L 354. P. 34–50.

2. Domínguez, R., Pateiro, M., Gagaoua, M., Barba, F. J., Zhang, W., Lorenzo, J. M. Natural antioxidants from seeds and their application in meat products. *Antioxidants*, 2019, 8(11), 429. doi:10.3390/antiox8110429.

3. Fernández-López, J., Viuda-Martos, M., Sendra, E., Sayas-Barberá, E., Pérez-Álvarez, J. A. Chia (*Salvia hispanica* L.) seed as a source of functional ingredients: technological and health effects in meat products. *Journal of Food Science and Technology*, 2021, 58(3), 909–918.

**УДК 615.331:637.5**

### **58. ВАЖЛИВІСТЬ СТАРТОВИХ КУЛЬТУР У ВИРОБНИЦТВІ СИРОВ'ЯЛЕНИХ КОВБАС**

**Лариса ФІАЛКОВСЬКА**, канд. техн. наук, доцент.

*Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ, м. Вінниця, Україна*

**Лілія КРИЖАК**, канд. техн. наук, доцент.

Сиров'ялені ковбаси стабільно зберігають популярність на ринку. Попри значну кількість сучасних різновидів цієї продукції, сухі м'ясні вироби залишаються об'єктом постійного інтересу виробників та науковців м'ясопереробної галузі. Актуальні дослідження зосереджені на розробці нових підходів до підвищення якості й безпечності таких продуктів.

Важливе значення у виготовленні традиційних в'ялених м'ясних виробів мають стартові культури. Вибір штамів для їх формування повинен здійснюватися з урахуванням специфіки застосування, адже їхні властивості залежать від виду ковбаси та умов технологічного процесу. При цьому підбір штаму має відповідати визначеним критеріям, що забезпечують належний рівень безпеки продукції [1, 2].

Безпека сиров'ялених м'ясних виробів може бути порушена як мікробіологічними чинниками, зокрема харчовими патогенами (*Salmonella* spp., *Listeria* spp. та ін.), так і хімічними ризиками, серед яких біогенні аміни, нітрозаміни, поліциклічні ароматичні вуглеводні (РАН) та мікотоксини.

У виробництві традиційних ковбас широко застосовуються стартові культури, що включають *Lactobacillus* spp., грампозитивні каталазопозитивні коки та дріжджі. Проте їхній вплив на зниження рівня РАН досліджений недостатньо. Перспективним напрямом вважається вивчення механізмів конкурентного виключення, здатних запобігати псуванню та дисбалансу автохтонної мікробіоти. Особливої уваги потребує роль цвілі, зокрема *Penicillium nalgiovense*, у стримуванні небажаних ниткоподібних грибів, більшість з яких продукують

мікотоксини – вторинні метаболіти, що можуть спричиняти захворювання. Сукупність цих факторів підкреслює актуальність проблеми та необхідність подальших досліджень.

Зростання попиту на сиров'ялені ковбаси зумовлює актуальність удосконалення технологій їх виробництва. Основними інгредієнтами є м'ясо, жирова тканина, вуглеводи, спеції та стартові культури, що включають молочнокислі бактерії, грампозитивні коки, дріжджі й цвілі. Вони забезпечують формування смаку, аромату, кольору й текстури, а також підвищують мікробіологічну безпеку завдяки зниженню рН та конкурентному пригніченню патогенів. Стійкість штамів до нітритів і здатність адаптуватися до технологічних умов визначають їхню ефективність та значення у виробництві високоякісних ферментованих ковбас.

Стартові культури відіграють ключову роль у безпечності та якості ферментованих ковбас. Вони пригнічують розвиток патогенних мікроорганізмів, знижують рН, стримують утворення токсинів і біогенних амінів, а також формують смак, аромат і текстуру продукту. Особливе значення мають штами, здатні адаптуватися до технологічних умов, не продукувати шкідливих метаболітів і сприяти мікробіологічній стабільності. Крім того, закваски беруть участь у збереженні кольору ковбас завдяки активності нітрат- і нітритредуктаз [3,4].

Під час ферментації сиров'ялених ковбас відбувається ліполіз та окиснення ліпідів, що сприяє утворенню вільних жирних кислот і летких сполук, які формують смак та аромат продукту. Використання заквасок, зокрема *L. sakei* та *S. xylosus*, підсилює деградацію ліпідів, підвищує вміст насичених і поліненасичених жирних кислот та забезпечує покращення сенсорних характеристик ковбас.

Фізико-хімічні властивості сиров'ялених ковбас оцінюють у процесі їх дозрівання та зберігання. Важливим показником є профіль текстури, що включає твердість, когезійність і здатність до жування. Формування належної структури забезпечується білками, які зазнають змін після соління, подрібнення та ферментації [5-7].

Розвиток текстури безпосередньо пов'язаний зі зниженням рН у ковбасах. Під впливом органічних кислот, зокрема молочної, відбувається денатурація білків, а також поступове зменшення вологості. У цей період слабкі коагуляційні зв'язки заміщуються більш міцними конденсованими, що спричиняє перехід білків зі стану золю в гель. Таким чином, зниження рН має зворотний зв'язок із твердістю та жувальними властивостями, тоді як зменшення вологи та рН стимулює утворення гелеподібної структури м'язових білків.

Ця структура гелю підвищує твердість і еластичність ковбас (таблиця 1).

*Таблиця 1* – Кореляція між фізико-хімічними властивостями та текстурою сиров'ялених ковбас

Фізико-хімічні властивості	Зміни текстури
Зниження рН і вмісту води	Негативно корелює з твердістю та жуванням
Протеоліз	Формування смаку та кінцева технологія ферментованих ковбас

Протеоліз є одним із ключових процесів дозрівання ферментованих ковбас, у якому беруть участь ендогенні ферменти м'яса та мікробні ферменти. Внаслідок цього білки розщеплюються на дрібніші молекули — пептиди, аміни, альдегіди та амінокислоти, що впливають на смак і текстуру готового продукту.

Як показано у таблиці 1, протеази грибового походження у складі заквасок знижують твердість ковбас. Мікроорганізми розщеплюють міофібрилярні та саркоплазматичні білки до коротких пептидів та інших сполук. Встановлено, що сила зсуву у зразках із *L. plantarum* була значно вищою, ніж у ковбасах, інокульованих *L. sakei*, *L. curvatus* або *Weissella hellenica*. Крім того, вміст амінокислот виявився більшим у виробках, виготовлених із використанням змішаних культур, ніж у тих, де застосовувався один штам. Це свідчить, що інтенсивність протеолізу залежить від типу стартових культур: комбіновані культури можуть забезпечувати вищу активність, ніж поодинокі штами. Додатково рівень протеолізу

визначається видом м'яса, що використовується у виробництві ковбас.

**Висновки.** Отже, результати дослідження підтверджують значний вплив сучасних стартових культур на фізико-хімічні властивості сиров'ялених ковбас. Стартові культури повинні ефективно пригнічувати розвиток шкідливих мікроорганізмів та бути безпечними для споживача. Відібрані штами сприяють збереженню кольору, розщепленню ліпідів до вільних жирних кислот і утворенню летких сполук, що покращують смакові характеристики виробів. Крім того, текстура ковбас формується під впливом протеолітичної активності заквасок, яка залежить від конкретних штамів; змішані культури демонструють вищу активність протеолізу порівняно з поодинокими штамми. У подальших дослідженнях планується оцінити вплив технологічних режимів виробництва на активність стартових культур і їх ефективність.

#### **Література.**

1. ДСТУ 4427:2005 Ковбаси сирокочені та сиров'ялені. Загальні технічні умови. Зі зміною № 1 та поправками. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=77100](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=77100).

2. Крижак Л. М., Семко Т. В., Іваніщева О. А. Дослідження особливостей використання штамів пробіотиків у технології виробництва ферментованих м'ясних продуктів. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання / ТДАТУ; Мелітополь: ТДАТУ, 2023. Вип. 13, том 1. С. 242-251.

3. Семко Т. В., Іваніщева О. А. Дослідження шляхів забезпечення якості сиров'ялених ковбас у процесі зберігання. Актуальні проблеми товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 20 лютого 2024 року). Полтава: ПУЕТ, 2024. С. 112-115.

4. Крижак Л. 2024. Ковбаси крафтові сиров'ялені з додаванням червоного сухого вина. Міжнародний науково-практичний журнал товари та ринки. 50, 2 (червень 2024), 110–120. DOI: [https://doi.org/10.31617/2.2024\(50\)08](https://doi.org/10.31617/2.2024(50)08).

5. Крижак, Л. М., Калініна, Г. П., Фіалковська, Л. В. (2024). Перспективи використання горіху фісташка (*Pistacia vera* L.) у технології ковбасних виробів. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного, 24(3), 199-206. <https://doi.org/10.32782/2078-0877-2024-24-3-17>

6. Ayyash M, Olaimat A, Al-Nabulsi A, Liu SQ. Bioactive properties of novel probiotic *Lactococcus lactis* fermented camel sausages: Cytotoxicity, angiotensin converting enzyme inhibition, antioxidant capacity, and antidiabetic activity. *Food Sci Anim Resour.* 2020;40:155–171. doi: 10.5851/kosfa.2020.e1.

7. Bernáldez V, Córdoba JJ, Rodríguez M, Cordero M, Polo L, Rodríguez A. Effect of *Penicillium nalgiovense* as protective culture in processing of dry-fermented sausage “salchichón” *Food Control.* 2013;32:69–76. doi: 10.1016/j.foodcont.2012.11.018.

**УДК 637.344**

### **59. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК SiO<sub>2</sub> та ZnO В ТЕХНОЛОГІЯХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ НА ОСНОВІ СИРОВАТКИ МОЛОЧНОЇ КИСЛОЇ У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ ОПЕРАТОРІВ РИНКУ МАЛОЇ ТА СЕРЕДНЬОЇ ПОТУЖНОСТІ**

**Олександр ВИСОЦЬКИЙ, Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО, Олексій РОГОВИЙ,  
Дарія ЛИТВИНЕНКО**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м.Київ, Україна*

**Актуальність теми.** Однією з надважливих задач молочної промисловості в контексті концепції сталого розвитку є комплексна переробка молока та забезпечення найбільш повного використання вторинної сировини - сироватки молочної, що містить цінні

сироваткові білки, лактозу та мінеральні речовини. Обсяги перероблення сироватки молочної підсирної навіть в несприятливі для промисловості воєнні роки є задовільними, тоді як перероблення сироватки молочної кислоти стримується рядом технічних і технологічних причин. Ця проблема є найбільш актуальною для операторів ринку малої і середньої потужності та ремісничого виробництва, для яких перероблення сироватки скоріше виклик, аніж економічно привабливий напрям. Сучасна тенденція розвитку промисловості ґрунтується на економічних і екологічних пріоритетах, які спонукають операторів ринку до максимально повного промислового перероблення сироватки молочної.

Пошук технологічних рішень для ефективного використання сироватки молочної, перетворення її на функціональну основу для нових харчових продуктів є актуальним завданням та відповідає світовим трендам ресурсощадного виробництва та циркулярної економіки. Перспективним підходом до вирішення зазначених проблем є застосування наночастинок  $\text{SiO}_2$  та  $\text{ZnO}$  під час оброблення та перероблення сироватки молочної.

Наночастинок пірогенного кремнезему ( $\text{SiO}_2$ ), завдяки великій питомій поверхні та адсорбційній здатності, можуть слугувати ефективним адсорбентом для видалення небажаних компонентів із рідкої сироватки, сприяючи її освітленню та підвищенню стабільності. Крім того, пірогенний кремнезем, що складається з наночастинок діоксиду кремнію, потенційно гарантуватиме стабілізацію показників якості сухої сироватки молочної та концентратів на її основі під час зберігання та транспортування.

Наночастинок  $\text{ZnO}$ , зі свого боку, можуть слугувати джерелом легкозасвоюваного цинку. До того ж, як відомо, цинк є кофактором для ряду ферментів та стимулює ріст корисної мікрофлори, тому використання наночастинок цинку в технологіях ферментації сироватки молочної є перспективним напрямом. Однак, при цьому необхідно гарантувати відсутність токсичного впливу наночастинок на організм людини, зокрема дослідити їх взаємодію з білками та клітинами.

**Метою досліджень** було наукове обґрунтування доцільності застосування наночастинок  $\text{SiO}_2$  та  $\text{ZnO}$  в технології харчових продуктів на основі сироватки молочної кислоти та розроблення технологічних рішень для підвищення ефективності її використання.

**Методи дослідження.** У процесі виконання наукових досліджень застосовувалися загальноприйняті та спеціалізовані методи дослідження, зокрема фізико-хімічні, електрофоретичні та мікроскопічні.

**Результати та обговорення.** На підставі комплексу експериментальних досліджень вивчено закономірності та встановлено впливові чинники на ступінь адсорбції білка сироватки молочної кислоти за використання пірогенного діоксиду кремнію в якості адсорбенту, серед яких питома поверхня кремнезему, концентрація адсорбенту в середовищі, температура процесу, тривалість обробки, а також інтенсивність перемішування, що забезпечує повний контакт фаз.

Математичним моделюванням процесу адсорбції білка встановлено раціональні параметри адсорбційного освітлення сироватки молочної, зокрема значення концентрації адсорбенту, температури, тривалості контакту фаз, а також характеристики наноматеріалу, що забезпечують максимальну ефективність процесу. Доведено, що під час внесення 1,5 % гідрофільного нанодисперсного  $\text{SiO}_2$  з питомою поверхнею  $\sim 300 \text{ м}^2/\text{г}$ , за температури  $45 \text{ }^\circ\text{C}$  та інтенсивного перемішування протягом 40 хв досягається видалення до 50...55 % білків.

Порівняльним електрофоретичним аналізом фракційного складу білків сироватки молочної до та після адсорбційної обробки пірогенним кремнеземом визначено відносний вміст білкових фракцій у діапазоні молекулярних мас 25...80 кДа та встановлено, що ступінь вилучення основних білкових компонентів ( $\beta$ -лактоглобулін,  $\alpha$ -лактальбумін, лактоферин, сироватковий альбумін) становить 65...71% незалежно від їх молекулярної маси. Це свідчить про відсутність вираженої селективності наночастинок  $\text{SiO}_2$  щодо окремих білкових фракцій та вказує на провідну роль неспецифічних механізмів зв'язування — водневих, електростатичних та гідрофобних взаємодій, за участі ізоелектричних точок та просторових характеристик білкових молекул.

Встановлено збагачення освітленої сироватки молочної кремнієм у результаті її оброблення пірогенним кремнеземом, а саме: концентрація елементного кремнію зростає з 2,12 мг/дм<sup>3</sup> до 205,72 мг/дм<sup>3</sup>. Отримані дані послужили підставою для обґрунтування шляхів використання освітленої сироватки молочної та білково-мінерального концентрату, одержаного внаслідок адсорбції білка пірогенним кремнеземом, в технологіях функціональних харчових продуктів із підвищеним вмістом біологічно активного кремнію.

Подальшого розвитку набули експериментальні дослідження антизлежувальних властивостей пірогенного кремнезему вітчизняного виробництва ТМ "Орісіл" з питомою поверхнею 300 м<sup>2</sup>/г, та його сорбційної здатності по відношенню до радіоізоотопу <sup>137</sup>Cs. Встановлено, що введення 1 % кремнезему до сироватки молочної знижує ступінь злежування сухого продукту до <8 %, а в рідкій фазі забезпечує сорбцію до 34,6 % радіоізоотопу <sup>137</sup>Cs.

Визначено дисперсні характеристики, морфологію та елементний склад цинквмісних частинок, одержаних шляхом електроіскрового диспергування металу, підтверджено ступінь збагачення цинком у 1,3...3,0 рази та встановлено фізико-хімічні показники сироватки молочної залежно від тривалості електроіскрового оброблення.

Науково обґрунтовано доцільність використання нанодисперсного ZnO, синтезованого безпосередньо в середовищі сироватки молочної методом електроіскрового диспергування металу, як функціонального інгредієнта, що активує ферментаційні процеси та скорочує тривалість ферментації з 32±1 до 17±1 год. Обґрунтовано ефективність практичного застосування сироватки молочної кислоти, збагаченої цинком, у технологіях м'якого сиру термокислотного зсідання як коагулянта та житньо-пшеничного хліба як натурального підкислювача.

Здійснено комплексну оцінку біобезпеки наночастинок оксиду цинку, синтезованих методом електроіскрового диспергування у середовищі сироватки молочної в порівняльному аспекті з сіллю ZnSO<sub>4</sub>: встановлено, що концентрації 0,014; 0,007 і 0,004 мг/см<sup>3</sup> наночастинок ZnO не мали суттєвого впливу на структуру білків плазми крові; визначено бактерицидну активність наночастинок ZnO методом НСТ-тесту в макрофагах щурів *in vitro*.

**Висновок.** Науково обґрунтоване застосування наночастинок SiO<sub>2</sub> та ZnO в технології харчових продуктів на основі сироватки молочної дозволить підвищити якість готової продукції, розширити її асортимент за рахунок функціональних властивостей, а також забезпечити екологічні та економічні переваги. Актуальність роботи посилюється зокрема й процесом євроінтеграції України, у межах якого гармонізація діяльності харчових виробництв з принципами Європейського зеленого курсу та положеннями директив ЄС щодо нефінансової звітності (CSR) набуває особливої важливості. Впровадження екологічно безпечних та ресурсоефективних харчових технологій розглядається як ключова передумова адаптації національного бізнесу до нових регуляторних вимог Європейського Союзу.

### УДК 636.4.3

## **60. ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСГЛЮТАМІНАЗИ ТА КОМБІНОВАНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СУМШЕЙ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ТА СТРУКТУРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ М'ЯСНИХ СНЕКІВ**

**Чернюшок О.А.,** к.т.н, **Полоз Д.С.,** **Гармаш А. В.,** студентка 4 курсу, **Пасічний В.М.,** д.т.н.

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

**Вступ.** Сучасний ринок м'ясних снєків потребує технологічних рішень, що дозволяють підвищити якість продукції, забезпечити її стабільність при зберіганні та знизити собівартість. Одним із найбільш перспективних напрямів є застосування ферменту трансглютамінази у поєднанні з функціональними сумішами, які виконують роль текстуроутворювачів, стабілізаторів та вологоутримуючих агентів.

**Актуальність теми.** Трансглютаміназа широко використовується у харчовій промисловості як каталізатор утворення ковалентних зв'язків між білковими молекулами. Її

застосування у виробництві м'ясних снєків дозволяє підвищити щільність структури, поліпшити органолептичні властивості та збільшити вихід готової продукції. Використання комбінованих функціональних сумішей на основі гідроколоїдів (камеді, карагенану), білкових концентратів та фосфатів сприяє стабілізації системи «м'ясо–жир–вода», що є критичним для високобілкових закусок.

**Матеріали та методи.** У дослідженні застосовували м'ясну сировину з яловичини та птиці, фермент трансглютаміназу (0,2–0,4 % від маси сировини) та функціональні суміші з оптимальним поєднанням рослинних білків, клітковини та фосфатів. Аналіз проводився за органолептичними, фізико-хімічними та структурно-механічними показниками: вологосв'язуюча здатність, кулінарні втрати, текстурний профіль (ТРА), сенсорна оцінка. Експериментальні зразки порівнювалися з контрольними.

**Результати та обговорення.** Додавання трансглютамінази у поєднанні з функціональними сумішами дало можливість сформувати більш однорідну структуру м'ясних снєків та знизити втрати маси при термічній обробці на 10–12 %. Було відзначено покращення текстурних характеристик (пружність, жувальність), а також більш виражені органолептичні властивості: насичений смак та привабливий зовнішній вигляд. Спільне використання трансглютамінази та комплексних функціональних добавок сприяло підвищенню виходу готового продукту на 7–9 % та стабільності при зберіганні протягом 20 діб.

**Висновки.** Застосування трансглютамінази у поєднанні з функціональними сумішами показало високу ефективність у виробництві м'ясних снєків. Дослідження підтвердили покращення текстури та підвищення пружності продукту за рахунок утворення додаткових білкових зв'язків. Використання гідроколоїдів і білкових концентратів забезпечило зменшення кулінарних втрат та підвищення вологоутримуючої здатності.

#### **Література.**

1. Kuraishi C., Yamazaki K., Susa Y. Transglutaminase: its utilization in the food industry. *Food Rev. Int.* 2001. Vol. 17(2). P. 221–246.
2. Becker A., Kielstein P. Functional food ingredients in meat products: proteins, hydrocolloids and enzymes. *Meat Science.* 2016. Vol. 120. P. 50–60.
3. Хомич Г. І., Гнатенко О. О. Технологія м'ясних продуктів з використанням ферментних препаратів. *Наукові праці НУХТ.* 2019. №25. С. 112–118.

## **УДК 613.2.03**

### **61. ПОРІВНЯННЯ СУЧАСНОЇ КОНЦЕПЦІЇ ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ ВЕГАНСЬКОГО ЗАКЛАДУ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА ТА АЮРВЕДИЧНОЇ ДІЄТОЛОГІЇ**

**Ірина СИЛКА, Наталія ЮЩЕНКО, Олена МАТИЯЩУК**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

У розвинутих країнах 7–8% людей віком 18–49 років обирають вегетаріанство. Звісно, що точні цифри визначити складно, оскільки деякі статистичні дані враховують всі різновиди вегетаріанства, дехто з респондентів вважає себе вегетаріанцем, хоча іноді включає до свого раціону тваринні продукти, а дехто змушений перейти на рослинну їжу із-за відсутності доступу до тваринної, а не через власні вподобання. Не зважаючи на мотиви споживача-вегетаріанця, заклади ресторанного господарства намагаються забезпечити його вибагливі смаки та вподобання.

Актуальною темою напряду оздоровче харчування на сьогоднішній день є флексітаріанство. Цей стиль харчування пропонує гнучкий підхід до раціону, заохочуючи збільшення кількості рослинних продуктів із мінімальним відмовленням від м'яса. Прихильники цього стилю їдять переважно овочі, фрукти, цільнозернові продукти, горіхи та насіння, але зрідка дозволяють собі м'ясо чи рибу. Аналізуючи флексітаріанство можна

зробити висновок, щодо максимальної його подібності з аюрведичною дієтологією. Стисла характеристика їх критеріїв представлена в табл.1.

**Таблиця 1 - Структуроване порівняння аюрведичної дієтології та флексітаріанства**

Критерій	Аюрведа	Флексітаріанство
Основний тип	Переважно рослинна, але може містити молочні продукти, іноді м'ясо (залежно від доші)	Напіввегетаріанська — базується на рослинних стравах, але допускає м'ясо, рибу чи яйця в помірній кількості
Принцип підбору продуктів	Відповідно до доші (вата, піта, капха) та сезонності	Відповідно до індивідуальних цінностей, здоров'я й екологічних пріоритетів
Заборонені продукти	Їжа, що порушує баланс дош: надто гостра, холодна, важка, несвіжа	Немає суворих заборон; обмежується червоне м'ясо, перероблені продукти
Індивідуалізація	Висока: раціон складається за типом тіла, віком, кліматом, емоційним станом	Гнучка: людина самостійно визначає частоту вживання тваринних продуктів
Час і спосіб прийому їжі	Їсти спокійно, без поспіху, у певний час доби, з вдячністю	Без жорстких правил, але з орієнтацією на усвідомлене споживання
Мета харчування	Збалансувати агні (вогонь травлення), уникати аму (токсинів)	Підвищити рівень енергії, покращити здоров'я, зменшити вуглецевий слід

Розглянуті дієтологічні підходи є яскравим прикладом сучасної концепції оздоровчого харчування, яке надає людині свободу вибору без жорстких обмежень, орієнтуючись на здоров'я та екологію.

Помилково вважати, що вегани – це люди, які їдять лише траву. Сьогодні є чималий асортимент продуктів на рослинній основі. А українські крафтові виробники роблять смачну та корисну харчову продукцію, яку можна реалізовувати у веганських закладах ресторанного господарства. Багато серед них невеликих підприємств або навіть домашніх майстерень, які поширюють свою продукцію через соціальні мережі та участь у локальних ярмарках. Серед тих, хто заявляє про себе активніше, можна виділити наступні українські бренди [1].

1. «Молочні» продукти зовсім без молока створює «VforVegan». Асортимент їхньої продукції включає різні напої рослинні та безглютенові йогурти на рослинному «молоці» з грецького горіха та кеш'ю. Такі йогурти проходять особливий процес ферментації на рослинному пробіотику, що виділяється з квашеної капусти та містить в собі повний комплекс корисних мікроорганізмів для нормального функціонування кишківника. Також VforVegan виробляє сири та сметану на рослинній основі. До речі, сири створюють з різними смаками, а загущують натуральним агар-агаром.

2. Львівський бренд «Зелена корова» взяв за основу виробництва своєї продукції сою: соєве «молоко», сир тофу (м'ясо без кісток), паштет, керобелла (солodka паста без цукру з фініків, арахісу і керобу), хумус (закуска з нуту і сезамової пасту), а також фалафель (тефтели з нуту, рису, окари і соєвого соусу).

3. У лінійці «Vegetus» представлені соєві та пшеничні продукти для любителів дієт від суперфудів до бакалії: тофу, соєве молоко, десерти, чорну ікру з водоростей та інші органічні продукти.

4. Виробник веганських та вегетаріанських продуктів та напівфабрикатів «Vegi Land» пропонує страви швидкого приготування на основі рослинного білка: “м'ясо по-китайськи”, зрази, пельмені, супи-пюре, фалафель, хумус та нутові котлети.

Дуже тішить, що перелік виробників рослинної(plant-based ) продукції в Україні зростає, вони є достойними конкурентами на європейському ринку, знаходять свої постійних

клієнтів як серед споживачів, так і серед закладів ресторанного господарства. Не зважаючи на війну продовжують випускати продукцію і для українського і для європейського ринку.

В Україні дедалі більше зростає кількість закладів ресторанного господарства, де можна скуштувати вегетаріанські та веганські страви. Шеф-кухарі творчо та інноваційно підходять до розроблення меню, намагаючись максимально використовувати локальну сировину та продукцію вітчизняних виробників [1]. Зокрема, варто відмітити присутність на українському гастроринку представників світової мережі веганських ресторанів «Loving Hut». Меню закладу складається виключно з веганської їжі, кави, безалкогольних напоїв та десертів.

**Висновки.** Розробка веганської продукції - це інноваційний напрямок оздоровчого харчування, яким займаються вчені в галузі фізіології та дієтології. Відомо, що можна урізноманітнити рецептури страв різними варіаціями фруктів, ягід, зернових рослин, які мають комплекси біологічно активних речовин, без яких не можливий фізіологічно нормальний розвиток організму людини, особливо в сучасних екологічно не найсприятливіших умовах

#### **Література.**

1. Їжа для веганів: 6 українських виробників рослинної продукції : веб-сайт. URL: <https://shotam.info/yizha-dlia-vehaniv-6-ukrains-kykh-vyrobnykiv-roslynnoi-produktsii/> (дата звернення: 10.10.2025)

2. О. М. Кирпиченкова, Т. А. Сильчук, І. М. Силка (2024) Використання рослинної сировини в технології борошняних кондитерських виробів у закладах ресторанного господарства. Наукові праці НУХТ. Том 30, (4), С.109-119

**УДК 663.05:664.**

## **62. ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКУ ЯБЛУЧНИХ ВИЧАВОК У ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ХЛІБІВ**

**Василь ТИЩЕНКО, Наталія БОЖКО, Ігор ПАРАЩЕНКО**

*Сумський національний аграрний університет (СНАУ), м. Суми, Україна*

*Сумський державний університет (СумДУ), м. Суми, Україна*

**Вступ.** Пошук альтернативних джерел рослинних інгредієнтів для покращення текстурних та сенсорних властивостей традиційних оброблених м'ясних продуктів є зростаючою тенденцією, яка має потенціал для підвищення стійкості глобальних продовольчих систем.

**Актуальність теми.** Використання рослинних компонентів у технології комбінованих м'ясних продуктів забезпечує високу харчову та біологічну цінність, підвищує гнучкість рецептур, стійке та рівномірне розподілення інгредієнтів, мінімізуючи втрати в процесі виробництва. Додавання рослинних інгредієнтів до фаршу можна вважати одним з методів виробництва високоякісних м'ясних продуктів з контрольованими властивостями [1].

Більш перспективним і раціональним способом вирішення проблеми здорового харчування, на думку наукової спільноти, є комбінація м'яса та рослинної сировини. Комбінація м'яса та рослинних інгредієнтів забезпечує високу харчову та біологічну цінність, дозволяє урізноманітнити рецептури, а також рівномірно розподіляти інгредієнти, мінімізуючи втрати.

**Метою роботи** є обґрунтування доцільності використання порошку яблучних вичавок у технології м'ясних хлібів.

**Матеріали і методи.** Було розроблено три варіанти дослідних рецептур. В якості рецептури-аналога використовували інгредієнтний склад комбінованого м'ясомісного хлібу "Єлизаветинський"[2]. Основними складовими рецептури якого є: м'ясо качине, шпик боковий, альбумін сироватки крові (Апроред) та фарш риби товстолобика, борошно пшеничне.

Необхідність у зміні рецептурного складу цього виробу обумовлена, насамперед, сезонністю основної сировини (м'яса качки та продукції аквакультури). Водночас, у регіоні доступна достатньо якісна і стабільна сировина – механічно відокремлене індиче м'ясо, що виробляється згідно з ДСТУ 46.070-2003 підприємством ТОВ "Сумський бекон" під торговою маркою "Своя індичка", розташованим у Сумській області.

Сировина постачається у формі блоків, тому її підготовка включає лише процес розморожування. Також було враховано наявність на ринку м'ясної сировини якісного і відносно не дорогого м'яса курки, а головне із стабільною динамікою до зростання. В дослідних рецептурах замінили фарш з товстолобика м'ясом курки та м'ясом механічного обвалювання індика.

Порошок із яблучних вичавок, використаний для експерименту, варіювався в кількості 8, 10 та 12 % до основної несоленої сировини.

В експерименті досліджували функціонально-технологічні показники модельних дослідних фаршів та органолептичні властивості готових варених ковбас за загальноприйнятими методиками.

**Результати та обговорення.** Включення рослинної сировини в м'ясні системи вимагає всебічного вивчення сумісності, зокрема в плані зміни гідрофільних властивостей м'ясної системи. Зміни даних властивості м'яса впливають на показники товарного вигляду, харчову цінність, вихід продукту та вартість м'ясних продуктів.

Результати вивчення функціонально-технологічних показників модельних фаршів, представлені на рисунку 1 і 2.

Вміст вологи у зразку керування є найнижчим і складає 73,27%, в той же час експериментальні зразки показують зростання цього значення в межах від 74,89 до 78,36 %. Така ж динаміка простежується і у дослідженні вологозв'язувальної здатності фаршових систем. У модельному фарші волокна та пектинові речовини яблучних вичавок міцно зв'язують воду та діють як стабілізатор системи.

Було виявлено, що додавання порошку із вичавок до фаршевих систем підвищило функціональні та технологічні показники.

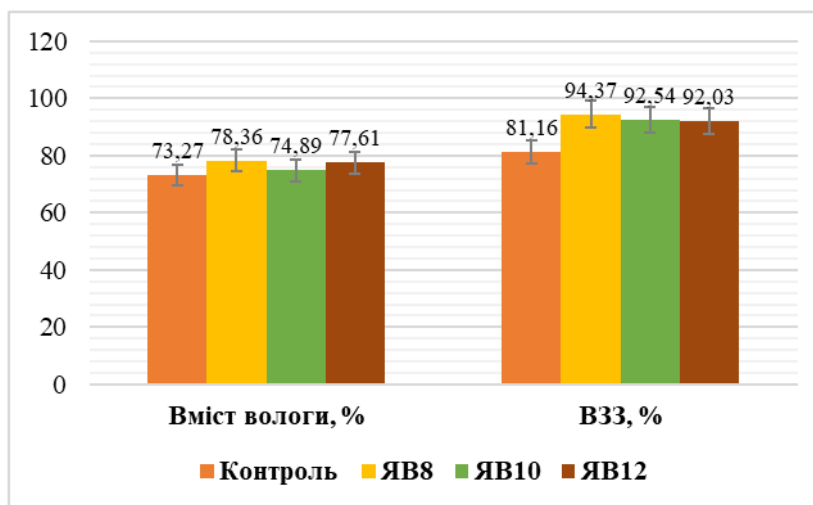


Рисунок 1 - Вміст вологи та вологозв'язувальна здатність модельних фаршів

Значення емульгуючої здатності та стабільності емульсії фаршової системи контрольного зразка суттєво відрізняються, порівняно з рецептурами, до яких було додано порошок яблучних вичавок. ЕЗ дослідних зразків на 7,51-9,29 % вища ніж в контролі, при цьому найвища ЕЗ спостерігалася у модельному фарші з 8 % яблучних вичавок. Аналогічна тенденція була і для показника стабільності емульсії. У зразку ЯВ8 СЕ була найвищою і становила  $59,37 \pm 0,74$  %, що на 14,35 % вище порівняно з контрольним фаршем.

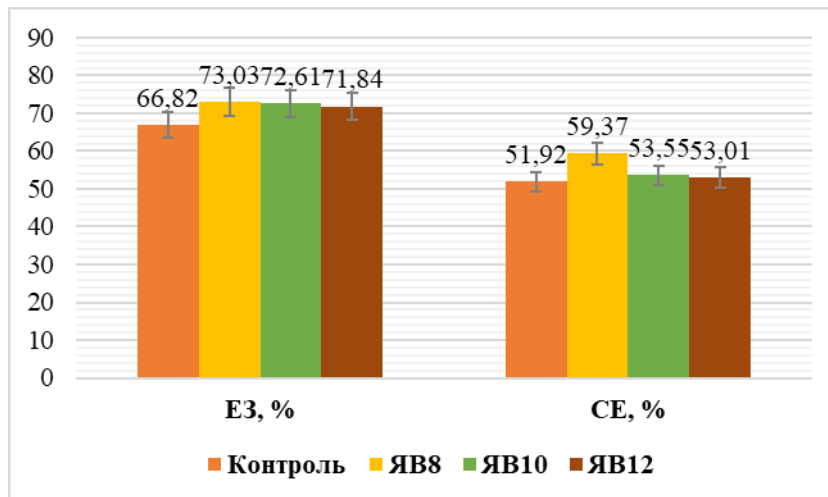


Рисунок 2 - Емульгуюча здатність (ЕЗ) та стабільність емульсії (СЕ) м'ясних модельних фаршів

**Висновки.** В результаті проведених досліджень було доведено доцільність використання порошку яблучних вичавок як сировини регіонального походження у складі рецептури м'ясних хлібів. Комбінування в рецептурах м'яса качки, курятини і м'яса механічного обвалювання індика з порошком яблучних вичавок у кількості 8 % дозволяє отримати стабільні модельні системи з високими функціонально-технологічними показниками.

#### Література.

1.Lee, S., Jo, K., Jeon, H., Choi, Y. S., Jung, S. Recent strategies for improving the quality of meat products. *Journal of Animal Science and Technology*. 2023. № 65(5). Pp. 895. <https://doi.org/10.3390/foods9121883>

2.М'ясовмісний хліб «Єлизаветинський»: пат. 121254 Україна: МПК А23L 13/40, А23L 13/60. № а 2018 03072, заявл. 26.03.2018, опубл. 27.04.2020, бюл. № 8.

#### УДК 663.4

### 63. СТІЙКІСТЬ ПИВА: КОЛОЇДНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ АСПЕКТИ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

Дмитро МАСЮКЕВИЧ магістрант, Роман МУКОЇД, Юрій БУЛІЙ к.т.н.  
Національний університет харчових технологій (НУХТ), м.Київ, Україна

Стійкість пива є одним із ключових показників його якості, який визначає термін придатності, збереження зовнішнього вигляду, смаку, аромату та біохімічної стабільності напою протягом усього періоду зберігання [3]. У процесі зберігання пиво зазнає складних фізико-хімічних і колоїдних змін, що можуть призвести до утворення осаду, помутніння, зміни кольору, смакових дефектів та зниження товарного вигляду. Основними чинниками, що впливають на стабільність, є склад сировини, умови бродиння, фільтрації, пастеризації, пакування, а також температура і тривалість зберігання готового продукту [4].

Колоїдна та фізико-хімічна стабільність пива — це здатність напою протистояти процесам агрегації та осадження колоїдних частинок (білково-дубильних комплексів, поліфенолів, металів, вуглеводів тощо), які зумовлюють помутніння або випадання осаду. Особливу роль у цих процесах відіграють білки, поліфеноли, кисень, іони металів, а також залишкові ферменти [1].

Мета роботи: дослідження закономірностей формування колоїдної та фізико-хімічної стійкості пива під час зберігання та визначення основних факторів, які впливають на збереження його якості.

Колоїдна стабільність пива формується на всіх етапах технологічного процесу — від підбору сировини до вибору способу освітлення та фільтрації [3]. Найбільш чутливими

компонентами, що визначають стійкість пива, є білки, поліфеноли, полісахариди та продукти їх взаємодії [5].

Під час зберігання білково-поліфенольні комплекси можуть агрегувати, утворюючи видимі помутніння, які спочатку мають оборотний характер (так зване «холоде»), а надалі переходять у необоротні форми. Утворення помутніння пов'язане з реакціями окиснення фенольних сполук за участю розчиненого кисню, іонів міді, заліза, а також залишкової активності ферментів поліфенолоксидазного типу [1 – 4].

Фізико-хімічна стабільність пива визначається також ступенем насичення киснем, кислотністю, вмістом CO<sub>2</sub>, температурою зберігання та наявністю залишкових редуруючих речовин [6]. Надлишок кисню сприяє окисненню спиртів та ізо- $\alpha$ -кислот, що призводить до появи «старого» присмаку, зниження гіркоти та зміни кольору [1, 2].

На колоїдну стабільність істотно впливають технологічні прийоми:

- ✓ застосування сировини з низьким вмістом сполук, що спричиняють колоїдне помутніння;
- ✓ використання технологічних режимів під час отримання суслу і пива, спрямованих на зменшення вмісту в продукті білків, полісахаридів, поліфенолів, оксалатів, кисню;
- ✓ застосування протеолітичних і амілолітичних ферментів, які здійснюють гідроліз білків і полісахаридів до сполук з меншою молекулярною масою;
- ✓ інтенсифікація процесу бродіння і своєчасне видалення дріжджів;
- ✓ доброджування пива за низьких температур [3];
- ✓ фільтрування пива з використанням марок кізельгуру з різною проникністю [4];
- ✓ застосування адсорбентів, що видаляють з пива нестійкі високомолекулярні сполуки білкової і фенольної природи, а також їх комплекси;
- ✓ оптимізація режиму фільтрування, спрямована на наукове обґрунтування співвідношення між окремими фракціями кізельгуру і адсорбентів при наміванні;
- ✓ пастеризація або мікрофільтрація, що забезпечує мікробіологічну стійкість і запобігає ферментативним реакціям [6].
- ✓ зниження вмісту кисню в пиві.

Важливою характеристикою колоїдної стабільності є термічна стабільність пива, що визначається шляхом прискореного старіння зразків при підвищених температурах. Зміна мутності після такого випробування дозволяє оцінити потенційну схильність пива до помутніння під час зберігання.

Серед показників фізико-хімічної стійкості пива найважливішими є: колір, кислотність, екстрактивність сухих речовин, ступінь насичення CO<sub>2</sub>, вміст розчиненого кисню, концентрація поліфенолів і білків [3, 6]. Їх стабільність у часі відображає ефективність технологічних заходів, спрямованих на збереження якості.

Проблема стабільності тісно пов'язана також із упаковкою. Використання алюмінієвих банок і пляшок із бар'єрними покриттями, а також інертних газів (азоту, CO<sub>2</sub>) при розливі дозволяє суттєво зменшити доступ кисню [6]. Сучасні тенденції у пивоварінні спрямовані на пошук альтернативних натуральних стабілізаторів, наприклад, на основі пектинів, хитозану, біополімерів, які можуть забезпечити екологічність виробництва без зниження якості продукту [5].

Так наприклад, дані різних авторів свідчать, що при зберіганні пива протягом 6 місяців при температурі 20 °C ступінь помутніння зростає в 1,5...2 рази швидше, ніж при 5 °C [4]. Встановлено лінійну залежність між концентрацією розчиненого кисню (0,05...0,5 мг/л) і швидкістю зростання мутності [6].

Також застосування PVPP знижує вміст поліфенолів на 30...40 %, а сумісне використання PVPP і силікагелю — до 60 %, що дозволяє подовжити термін зберігання пива без утворення необоротних помутнінь до 9...12 місяців [4, 5].

Дослідження авторів за показниками кольору та кислотності показала, що при правильному підборі стабілізаторів і мінімізації кисню зміни цих параметрів не перевищують 5 % від початкових значень після півроку зберігання [6].

Висновок: колоїдна та фізико-хімічна стабільність пива є комплексним показником,

який формується на всіх етапах технологічного процесу. Найбільший вплив мають взаємодії білково-поліфенольної природи та окисні реакції за участю кисню й металів. Для забезпечення високої стійкості необхідно оптимізувати склад сировини, ефективно видаляти потенційно нестабільні компоненти на стадії освітлення, мінімізувати кисень у готовому продукті, використовувати адсорбційні стабілізатори та сучасні бар'єрні матеріали для пакування.

Підвищення стабільності пива є одним із ключових напрямів розвитку сучасної пивоварної технології, оскільки дозволяє продовжити термін придатності напою, зберегти його сенсорні властивості та знизити технологічні втрати при транспортуванні та реалізації.

#### **Література.**

1. De Clippeleer J., Aerts G., De Cooman L. Beer's bitter compounds — a detailed review on iso- $\alpha$ -acids: current knowledge of the mechanisms for their formation and degradation // *BrewingScience*. – 2014. – Vol. 67, No. 11/12. – P. 167–182.
2. Lutz A., Forster A. Influences of the new high alpha hop variety Herkules on beer quality // *Proceedings of the 31st EBC Congress, Venice*. – Nuremberg : Fachverlag Hans Carl, 2007. – P. 145–152.
3. Kunze W. *Technology brewing and malting*. – Berlin : VLB, 2019. – 960 p.
4. Lewis M. J., Young T. W. *Brewing: science and practice*. – Cambridge : Woodhead Publishing, 2019. – 398 p.
5. Briggs D. E., Boulton C. A., Brookes P. A., Stevens R. *Brewing: science and practice*. – Boca Raton : CRC Press, 2004. – 881 p.
6. Stewart G. G. Beer stability and shelf life // *BrewingScience*. – 2017. – Vol. 70, No. 5. – P. 92–100.

**УДК 637.5.05:637.5.034(477)**

### **64. ДОТРИМАННЯ ПРИНЦИПІВ КОНЦЕПЦІЇ НАССР У КРАФТОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ НАПІВФАБРИКАТІВ З М'ЯСА ПТИЦІ**

**Ірина ШЕВЧЕНКО, Вікторія ВОРОНКІНА**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

Крафтове виробництво напівфабрикатів із м'яса птиці має безліч переваг таких як натуральність, індивідуальність, локальність, але нажалі стикається й з низкою проблем, які можуть впливати на стабільність якості, безпечність і конкурентоздатність зазначених напівфабрикатів. Крім того, багато малих виробництв не мають ресурсів для впровадження повноцінної системи контролю, наслідками чого є: високий ризик мікробіологічного забруднення (*Salmonella*, *Campylobacter*); відсутність простежуваності партій; можливі претензії від контролюючих органів. Крім того, нестабільність якості переробляємої сировини, що пов'язана з закупівлею птиці у дрібних фермерів без ветеринарного контролю, при наявній відсутності стандартизації порід, віку, умов забою негативно впливає на структуру, колір, вологість м'яса; викликає проблеми зі збереженням консистенції готових напівфабрикатів.

Невеликі підприємства часто не мають сучасного обладнання (шокового охолодження, вакууматорів, дозаторів), що призводить до недотримання температурних режимів; зниження терміну придатності; ризиків вторинного забруднення. Крім того, недостатня кваліфікація персоналу негативно впливає на дотримання гігієнічних правил та сприяє коливанню якості між партіями. Отже, існуючі проблеми з дотриманням санітарно-гігієнічних вимог потребують комплексного вирішення, тому впровадження системи НАССР на крафтових підприємствах є нагальною задачею, вирішення якої здатне забезпечити безпечність напівфабрикатів із м'яса птиці, базуючись на можливості виявляти, оцінювати та контролювати небезпечні фактори на всіх етапах виробничого ланцюга.

Слід зазначити, що ефективна робота системи НАССР у крафтових цехах залежить від

міцності фундаменту Програми-Передумов (ПРП), яка включає вимоги до санітарії приміщень, обладнання, боротьби зі шкідниками та гігієни персоналу. Якісне виконання ПРП є критично важливим, оскільки це мінімізує загальні ризики контамінації та дозволяє системі НАССР зосередитися на специфічних критичних контрольних точках.

Для крафтового виробництва напівфабрикатів, саме м'ясо птиці є високо ризиковою сировиною з мінімальним ступенем обробки, з використанням великої кількості ручних процесів, з підвищеним ризиком контамінації, все це вимагає ретельного контролю, оскільки продукція часто реалізується без тривалої термічної обробки споживачем.

В Україні (як і в ЄС) впровадження системи НАССР є обов'язковим для всіх операторів ринку харчових продуктів, згідно із Законом України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (№ 771/97-ВР). Це означає, що: навіть малі крафтові цехи повинні мати розроблений і впроваджений план НАССР, а його відсутність є підставою для штрафів або призупинення діяльності. Саме впровадження НАССР дозволяє системно контролювати температуру, санітарний стан, воду, пакування, персонал, що знижує ризик псування і як наслідок, сприяє уникненню втрати продукції на кінцевому етапі виробництва.

Виробництва напівфабрикатів з м'яса птиці супроводжується такими ризиками як: забруднення небезпечними мікроорганізмами (*Salmonella* або *Listeria monocytogenes*); недотриманням режимів охолодження (вище 4 °C); повторним заморожуванням; перехресним забрудненням при ручному обвалюванні. Тому, саме впровадження системи НАССР, здатне підвищити репутацію підприємства як надійного виробника, дає можливість виходу продукції на роздрібні мережі, ресторани, експорт. Крім того, споживачі частіше обирають продукти з гарантованою безпечністю.

Наявність системи НАССР сприяє покращенню формування внутрішньої організації виробництва, так як під час впровадження чітко визначаються етапи технологічного процесу, запроваджується контрольна документація (журнали температур, прибирання, відбору проб), а персонал проходить навчання з вимог гігієни до проведення технологічних процесів. Все це в кінцевому результаті, позитивно впливає на зменшення втрат сировини і готової продукції, а отже, на економічні результати роботи підприємства в цілому.

У крафтовому виробництві напівфабрикатів з м'яса птиці особливу увагу потрібно приділяти виявленню біологічних (*Salmonella*, *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes*), хімічних (залишки мийних засобів, нітритів, маринадів) та фізичних (кістки, металеві частинки, уламки обладнання) факторів. Тому, для кожного етапу (обвалювання, подрібнення, маринування, фасування) визначаються потенційні небезпеки. У невеликих цехах часто ключовими є наступні критичні контрольні точки (ККТ): температура охолодження та зберігання сировини (не вище +4 °C); термічна обробка (якщо проводиться) – досягнення внутрішньої температури не менше 72 °C; санітарна обробка обладнання (регулярність і якість миття). Для яких згідно вимогам НАССР встановлюють критичні межі: температура охолодження – 0 - 4 °C; заморожування не вище -18 °C; вологість у цеху – до 75 %; рН маринаду – 4,0 -5,5 (запобігає росту мікрофлори). Моніторинг ККТ повинен відбуватися під час щоденного вимірювання температури камер і продукту, перевірки чистоти інвентарю після миття, ведення журналів контролю (температурних, санітарних). У разі відхилення від встановлених критичних меж продукт не повинен допускатися до реалізації, що потребує проведення повторного охолодження або утилізації, а при необхідності, зупинки виробничого процесу для санітарної обробки та усунення причин, що викликали відхилення від встановлених критичних меж.

Перевірка ефективності системи проводять шляхом мікробіологічного контролю готових виробів; перевірки дотримання гігієнічних норм персоналом та на підставі результатів внутрішнього аудиту системи НАССР не рідше одного разу на 6 місяців.

Що стосується документування та ведення записів, то для крафтового виробництва важливим є збереження технологічних карт, журналів температурного контролю, результатів перевірок санітарії; протоколів аудиту та дій при порушеннях технологічних процесів.

Система НАССР є основою таких міжнародних стандартів, як: ISO 22000 – Система

менеджменту безпечності харчових продуктів; FSSC 22000, BRC, IFS – сертифікаційні схеми, необхідні для експорту продукції за межі України. Отже, впровадження HACCP — це перший крок до виходу крафтового виробництва на вищий рівень конкурентоспроможності.

Особливо актуально для крафтових виробництв, що позиціонують себе як “еко” є вимоги ISO 14001:2015 (Екологічний менеджмент) вимагає від виробників раціонального використання води та енергії; утилізації відходів м’яса і пакувальних матеріалів; мінімізації викидів і забруднень.

**Висновки.** Впровадження HACCP дозволяє крафтовим виробникам не лише гарантувати безпечність, але й відкриває шлях до співпраці з роздрібними мережами, ресторанним сектором та експорту, підвищуючи їхню конкурентоспроможність та економічні результати. Оскільки крафтові виробники часто позиціонують себе як “натуральні” та “домашні”, вони мають моральний обов’язок гарантувати безпечність своїх продуктів для споживачів.

#### **Література.**

1. Мороз О. В. Розвиток малого бізнесу в галузі виробництва харчових продуктів // *Економіка АПК*. – 2021. – № 2. – С. 78–83.
2. Poultry Science Association. Innovative approaches to poultry meat processing and quality assurance // *Poultry Science Journal*. – 2020. – Vol. 99, No. 7. – P. 3500–3512.
3. Кравець О. В., Герасименко І. О. Сучасні тенденції розвитку крафтового виробництва харчових продуктів в Україні // *Харчова наука і технологія*. – 2022. – № 3 (60). – С. 47–53.

## **УДК 637.5**

### **65. ВИКОРИСТАННЯМ СМАКОВИХ КОМПОЗИЦІЙ У ВИРОБНИЦТВІ СНЕКІВ І НАПІВФАБРИКАТІВ**

**Інна ДАНИЛЕВИЧ, Василь ПАСІЧНИЙ, Ігор МУСІЄНКО, Наталія ВІЛЬЦОВА**

*Національний університет харчових технологій, (НУХТ), м. Київ, Україна*

Сучасні технології промислового виробництва продуктів харчування широко використовують обробку з використанням високих температур. За таких умов вміст органічних біологічно активних речовин у сировині частково або повністю втрачається. Тому при розробленні харчових композицій необхідно підбирати ощадні режими технологічного впливу. Зниження вмісту біологічно-активних речовин в раціоні харчування складні екологічні умови проживання, соціальна не захищеність споживачів, стреси знижують захисні сили організму і, як наслідок, збільшують кількість захворювань, спричинених порушенням обміну речовин.

Прагнення людей адаптувати свій раціон до фізіологічних потреб зумовлює попит на здорові та збалансовані продукти. Виникає попит на технології попередньої підготовки сировини, які дозволяють зберегти її поживну цінність, мінімізувати втрати при тепловому обробленні, поліпшити сенсорні характеристики продукту.

До таких технологічних методів відносять попередню ферментацію, ультразвукове оброблення, використання смакових сумішей та спецій функціонального призначення, механічне і теплове оброблення з використанням вакуумування, тривала низькотемпературну обробка сировини, конвективне сушіння та обробку Sous Vide. Вакуумування напівфабрикатівна стадії ферментації запобігає випаровуванню вологи та летких ароматизаторів, створюючи соковиту текстуру з покращеним смаком, підвищуючи поживну цінність та подовжуючи термін придатності завдяки уникненню ризику повторного забруднення під час зберігання.

У м’ясопереробній промисловості традиційно використовують хімічні, біологічні, механічні та фізичні методи для покращення консистенції та ніжності м’яса. Хімічні методи передбачають введення в м’ясо під тиском різних рідких компонентів, таких як вода, розсіл, водні розчини триполіфосфатів, суміші з хлоридом натрію, функціонально-смакові суміші з

використанням олеорезинів і регуляторів кислотності, які значно покращують ніжність і вологозв'язуючу здатність м'яса. Ферментативний гідроліз білків розм'якшує структуру м'язових волокон, в результаті чого м'ясо стає більш ніжним, поліпшуються органолептичні властивості і збільшується вихід кінцевого продукту. Механічне розм'якшення тканин досягається шляхом масування м'ясних фабрикатів.

Часткове руйнування і розм'якшення структури тканин може поліпшити консистенцію і соковитість, підвищити проникність речовин, що використовуються в процесі засолу, і полегшити дію ферментів. Фізичні методи обробки м'яса включають електричну стимуляцію, обробку ультразвуком. Обробка м'яса під високим тиском (140-150 МПа) підвищує ніжність м'яса за рахунок розщеплення актоміозинового комплексу на актин і міозин, за механізмом, подібним до процесу розм'якшення посмертного задубіння.

Використання часткового тиску (20-60 кПа) також позитивно впливає на якість і безпеку харчових продуктів. Суть процесу тендеризації м'яса за допомогою ультразвукової обробки полягає у використанні ультразвукових коливань для руйнування сполучної тканини м'яса, що покращує ніжність м'яса та подальше більш ефективно сушіння снєків, незалежно від процесу його дозрівання, зовнішнього вигляду та умов переробки.

Для виробництва комбінованих напівфабрикатів, даний тип обробки дозволяє покращити характеристики м'ясної сировини та підвищити якість напівфабрикатів.

**Висновки.** Підбір ефективних методів фізичного і біохімічного впливу на сировинні фабрикат, з врахуванням інтенсивності автолітичних змін в сировині потребує визначення початкових технологічних параметрів для вибору подальшого типу теплового оброблення.

За допомогою досліджень встановлено переваги використання технології тендаризації та *Sous Vide* для м'ясної сировини в поданні з використанням функціонально-технологічних смакових композицій на основі олеорезинів спецій.

#### **Література.**

1. Арпуль О.В., В.В. Удовичкий / «*Sous Vide*» як метод оброблення м'ясних продуктів // Програма і матр. другої міжнар.наук.-тех.конф. «Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей», 20-21 березня 2013р. – К.: НУХТ, 2013. – С.45-46.

2. Пасічний, В. М. Дослідження факторів пролонгації термінів зберігання м'ясних і м'ясомістких продуктів / В. М. Пасічний, А. М. Геречук, О. О. Мороз, Ю. А. Ястреба // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2015. – Т. 21, № 4. – С. 224-230.

3. Пасічний, В. М. Оптимізація технологічних властивостей сировини у виробництві консервів з м'ясом птиці / В. М. Пасічний, П. М. Сабадаш, І. З. Жук // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної академії ім. С. З. Гжицького. – 2004. – Т. 7. № 2, Ч. 1. – С. 227-230.

4. Шведюк, Д. А., & Пасічний, В. М. (2018). Використання цільової ферментації у технології м'ясомістких продуктів подовженого терміну зберігання. *Вісник Національного технічного університету ХПІ. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях*, (16), 184-190.

#### **УДК 663.2**

### **66. СТАБІЛІЗАЦІЯ ТИХИХ ВИН З ЗАСТОСУВАННЯМ СУЧАСНИХ ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.**

**Олександр ЛИСЮК, Роман КИРИЛЕНКО, Ірина БАБИЧ**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м.Київ, Україна*

**Вступ.** Проблема стабільності готової продукції є однією з основних для виноробної галузі. Необхідність значного підвищення гарантованих строків стабільності вин обумовлена виходом України на зовнішній ринок і вимагає нових підходів до рішення цієї проблеми. Стабільність вина — це ключовий процес у виноробстві, що включає захист вина від небажаних змін та випадання осаду протягом часу, що забезпечує його збереження якості,

смаку та аромату від моменту виробництва до споживання.

**Актуальність теми** полягає в тому, що потрібно охопити всі стадії виробництва вина, а саме від здорової сировини до контролю готового вина. Для досягнення стабільності вино піддається різноманітним обробкам, таким як сульфитація, пастеризація або фільтрація, що запобігають повторному бродінню, розвитку бактерій або утворенню осаду. Стабілізація вина – це комплекс методів, які дозволяють напою залишатися стабільним і прозорим від моменту розливу до моменту, коли він опиняється у келиху споживача.

**Результати та обговорення.** Основне завдання стабілізації вин полягає не тільки в забезпеченні гарантійних строків зберігання, але і в одержанні готової продукції високої якості і конкурентоспроможної на внутрішньому і на зовнішньому ринку. Для стабілізації виноробної продукції розроблено й впроваджено в промисловість велику кількість технологічних прийомів і допоміжних матеріалів. Однак, дотепер не існує надійного способу оброблення виноматеріалів, що гарантує їх стабільність протягом досить тривалого терміну.

Є декілька етапів стабілізації вина. Перший-це своєчасний збір врожаю, бажано ручний, при якому виноград не пошкоджується, є можливість збирати вибірково лише зрілі грона, сортуючи його на винограднику. Пресування винограду проводити при м'яких режимах і використовувати сусло-самоплив і невелику кількість перших пресових фракцій, за необхідності проводити обробку сусла перед бродінням.

Другий: забезпечення білкової стабільності. Білки, відповідальні за нестабільність вина, синтезуються виноградом. Їх вміст змінюється залежно від року врожаю, сорту винограду, ґрунту, клімату та практик догляду за виноградниками. З цієї причини стабільність вина потрібно перевіряти щороку індивідуально, щоб визначити дозування бентоніту, рослинних протеїнів, хітозану, які запобігають білковим помутнінням.

Третій: забезпечення кристалічної та колоїдної стабільності. Наявність кристалів тартрату є, ймовірно, найпоширенішою причиною повернення розлитого в пляшки вина. Останнім часом спостерігається збільшення кількості осаду тартрату кальцію, ймовірно, у зв'язку із загальним підвищенням середнього рН вина. Стабілізація досягається обробкою холодом та фільтрування при тій же температурі. А використання ПВП, желатинів і полісахаридів стабілізують колоїдну систему, роблять вино прозорим.

Четвертий: мікробіологічна стабільність досягається за рахунок фільтрації, яка запобігає потраплянню у вино при розливі дріжджів і бактерій. Зазвичай використовуються поточні мембранні фільтри, щоб уникнути небажаних мікроорганізмів у пляшці. Мікробіологічні проблеми найчастіше зустрічаються у винах, які не пройшли стерильну фільтрацію перед розливом.

П'ятий: окислювальна стабільність досягається застосуванням SO<sub>2</sub>, аскорбінової кислоти, танінів, які зберігають аромат та колір.

**Висновки.** Проведений аналіз доводить, що комерційний успіх вина в пляшках значною мірою залежить від того, як воно виглядає. Прозоре вино, яскраве за кольором і без осаду, буде мати більший успіх у поціновувачів вина. Однак виробництво стабільного вина це справа непроста і вимагає контролю на всіх етапах виробництва, зусиль і часу.

**Література.** Білько М.В., Куц А.М., Бабич І.М. Технологія вина із винограду і плодово-ягідної сировини. Задачі і приклади. Київ: Млин медіа, 2025. 332 с.

УДК 637.5

## **67. ВИКОРИСТАННЯ ПАНІРУВАЛЬНИХ СУМІШЕЙ І КЛЯРУ ДЛЯ ЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ І ТЕМПУРА Софія МУХАРОВЕЦЬ, Василь ПАСІЧНИЙ**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), Київ, Україна*

У сучасному харчовому виробництві важливу роль відіграє технологія заморожування напівфабрикатів, що дозволяє зберігати їхню якість та зручність у приготуванні.

Панірувальні суміші, кляри, та темпура, використовуються для створення хрусткої скоринки, що покращує органолептичні властивості продукту.

Окрім покращення смакових характеристик, використання панірувальних сумішей та клярів дозволяє не лише покращити смакові характеристики, але й забезпечити стабільність панірувального шару після заморожування та смаження. Це має особливе значення для закладів громадського харчування та виробників напівфабрикатів, адже якість продукції є запорукою успіху на ринку.

**Панірувальні суміші.** Панірувальні суміші зазвичай складаються з борошна, крохмалю та інших інгредієнтів, що забезпечують утворення хрусткої скоринки. Наприклад, панірувальна суміш "Універсальна" містить пшеничне борошно, сіль, кукурудзяні пластівці, сушені дріжджі, солодкий перець, часник, спеції та прянощі. Такі суміші дозволяють отримати легку та хрустку скоринку, що зберігає свою структуру після заморожування та смаження.

**Кляр та темпура.** Кляр — це рідка суміш, що використовується для покриття продуктів перед смаженням. Наприклад, до складу звичайного кляру на воді входить борошно, тепла вода, соняшникова олія та яєчні білки.

Темпура — це суміш борошна, крохмалю та розпушувача. Залежно від рецепта, до неї можуть додаватися рисове або кукурудзяне борошно, часник, сушену зелень. Під терміном «темпура» також розуміють страви, приготовані з використанням цього покриття. Борошно темпура — це сухе панірування, що широко застосовується в азійській кухні для обвалювання продуктів перед смаженням. Особливо популярне при приготуванні кляру, головним чином для морепродуктів та гарячих ролів. Завдяки темпурі продукти зберігають свіжість, стають ніжними та не здаються жирними, попри смаження у фритюрі.

Заморожування може негативно впливати на якість панірувального шару, призводячи до його розшарування або втрати хрусткості. Проте використання сучасних рецептур паніровок і клярів, зокрема на основі темпури, мінімізує ці недоліки та забезпечує стабільність продукту після заморожування і повторного нагрівання.

**Висновок.** Отже, використання панірувальних сумішей та клярів є ефективним способом покращення якості заморожених напівфабрикатів. Темпура, завдяки своїй особливій рецептурі, дозволяє отримати легку та хрустку скоринку, що зберігає свою структуру після заморожування та смаження. Розробка та впровадження інноваційних панірувальних сумішей та клярів сприятиме підвищенню якості та конкурентоспроможності заморожених напівфабрикатів на ринку.

#### **Література.**

1. <https://progast.com.ua/breading-mix/>
2. [https://klopotenko.com/klyar-yak-jogo-prygotuvaty-ta-yaki-produkty-pidhodyat-dlya-smazhennya-v-klyari/#goog\\_rewarded](https://klopotenko.com/klyar-yak-jogo-prygotuvaty-ta-yaki-produkty-pidhodyat-dlya-smazhennya-v-klyari/#goog_rewarded)
3. <https://sushi-product.com/ua/boroshno-ta-paniruvannya/dlya-paniruvannya>
4. <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/ab6c9c81-e042-4e4d-9414-e0008be73aef/content>

### **УДК 66.047.3**

#### **68. АДАПТАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ СУШИЛЬНИХ АПАРАТІВ З ДИСКОВИМ РОЗПИЛЮВАЧЕМ ДЛЯ КРАФТОВИХ ВИРОБНИЦТВ**

**Роман ЯКОБЧУК, Віталій ПОНОМАРЕНКО, Дмитрій БОНДАРЧУК**  
*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

**Вступ.** Стрімкий розвиток сегменту крафтових харчових продуктів формує попит на технології, що дозволяють створювати унікальні, високоякісні продукти з тривалим терміном зберігання. Сушіння методом розпилення, зокрема з використанням дискових розпилювачів, перетворюється з суто промислового методу на гнучкий інструмент для

виробників крафтової продукції. Ця технологія відкриває можливість трансформації локальної, сезонної та швидкопсувної сировини (фруктових пюре, ягідних соків, фермерського молока, рослинних екстрактів) у продукти (порошки) довгого терміну зберігання, що в подальшому можна використати як напівфабрикат.

**Актуальність теми.** Для крафтового виробництва ключовими викликами є збереження унікальних властивостей вхідної сировини шляхом її висушування, що приводить до збільшення терміну її придатності та створення продуктів з високою доданою вартістю. Надзвичайно ефективними в цих випадках є застосування розпилювальних сушильних апаратів з інноваційними розпилювальними дисками, що працюють в «м'якому» режимі. Розпилювальне сушіння є прямою відповіддю на ці виклики, дозволяючи:

- Отримувати продукти високої якості з свіжої сировини та виробляти натуральні харчові барвники, сухі закваски, порошки з овочів та фруктів для харчової промисловості. Використовувати їх як сировину в міжсезонний період.

- Зберігати унікальні властивості. Оптиміальні режими сушіння, сприяють максимальному збереженню смаку, аромату та біологічної цінності сировини.

- Підвищити економічну ефективність. Переробка надлишків сезонної сировини у порошок високої якості з тривалим терміном зберігання дозволить реалізовувати продукцію протягом усього року.

- Забезпечити гнучкість виробництва. Розпилювальні сушильні апарати з дисковими розпилювачами застосовують для сушіння рідкої сировини з різною в'язкістю та дозволяють швидко переналаштовувати умови сушіння, досягаючи оптимальних його режимів (регулювати швидкість обертання диску, температурні параметри теплоносія), що є важливим при переробці сировини малих партій.

Сушильні апарати з дисковим розпиленням вирізняються простотою конструкції, рівномірним розподілом крапель рідини у сушильній камері апарата, що дозволяє отримати порошок однорідного дисперсного складу за оптимального температурного режиму процесу сушіння. На відміну від традиційних барабанних або конвективних сушильних апаратів, вони забезпечують делікатне сушіння навіть термолабільних компонентів, таких як ферменти, ароматичні речовини чи вітаміни.

Незаперечною перевагою розпилювальних сушильних апаратів з дисковими розпилювачами є зниження енерговитрат на 15–20 % і водночас підвищення якості порошкових продуктів за рахунок оптимізації обертання дисків та регулювання параметрів подачі теплоносія. Таким чином, розпилювальні сушильні апарати становлять технічну основу для створення інноваційних крафтових ліній виробництва сухих напівфабрикатів (порошків високої якості).

**Результати та обговорення.** Аналіз літературних джерел та власні дослідження дозволили встановити умови адаптації сушильних апаратів з дисковими розпилювачами для потреб крафтового виробника.

1. Дозволяють гнучке керування дисперсністю. Варіювання частоти обертання диска дозволяє крафтовим виробникам цілеспрямовано отримувати заданий розмір краплинок сировини, а отже і частинок порошку. Наприклад, для створення інстантних (швидкокорозчинних) напоїв, де важлива швидка розчинність, встановлюється висока швидкість обертання що дозволяє для отримання дрібних частинок.

2. Комплексне експериментальне дослідження та CFD-моделювання дозволяє адаптувати сушильні апарати з дисковими розпилювачами до підприємств з невеликим обсягом виробництва. CFD-моделювання дозволяє симулювати траєкторії руху частинок, поля швидкостей і розподіл температур у камері сушіння. Такі додаткові дослідження дозволять розширити область застосування розпилювальних сушильних апаратів та запропонувати оптимальні умови їх роботи.

3. Робота сушильних апаратів пов'язана з унікальною сировиною. Конструкція дискових розпилювачів дозволяє працювати із матеріалом, що містить м'якоть, або має високу в'язкість. Це дозволяє розширювати асортимент крафтової продукції та отримувати високоякісні порошкові продукти, які неможливо отримати в інших сушильних установках.

Переваги використання дискових розпилювальних сушильних апаратів при переробці гарбузового пюре, екстракту шипшини, тощо, очевидні.

4. Зберігаються термолабільні компоненти. Завдяки інтенсивному випаровуванню вологи з дрібних крапель диспергованої рідини сам продукт не встигає нагрітися до критичної температури теплоносія. Застосування помірних температурних режимів дозволить зберегти, наприклад, до 85% вітаміну С в порошку шипшини, що є ключовим показником якості для продуктів здорового харчування, популярних у крафтовому сегменті.

Отже, використання сушіння методом розпилення з використанням дискових розпилювачів має такі переваги для крафтового виробництва:

- Отриманий продукт (порошок) з унікальними властивостями може мати вихід на нові ринки збуту (кондитерський, спортивне харчування, HoReCa тощо).

- Гнучкість та адаптивність. Сушильні камери дисковими розпилювачами дозволяють швидко переналагоджувати на оптимальні режими роботи для різних видів сировини, шляхом оптимізації обертання дисків, регулювання параметрів теплоносія.

- Висока економічна ефективність досягається за рахунок універсальності сушильних апаратів з розпилювальними дисками які забезпечують переробку широкого асортименту сировини в одному сушильному апараті.

**Висновки.** Технологія сушіння методом розпилення з використанням дискових розпилювачів є не просто масштабованою промисловою моделлю, а й потужним інструментом для інновацій у крафтовому виробництві. Вона дозволяє малим та середнім підприємствам ефективно конкурувати на ринку за рахунок створення унікальних, якісних та стабільних продуктів. Впровадження компактних та ефективних сушильних апаратів з дисковими розпилювачами може стати стимулом росту для всього сектору крафтових виробництв в Україні.

#### **Література.**

1. Huang, L.X/, Mujumdar, A. S. (2008). The effect of rotary disk atomizer RPM on particle size distribution in a semi-industrial spray dryer. *Drying Technology*, 26(12), pp. 1540–1546. <https://doi.org/10.1080/07373930802330938>

2. Huang, L., Kumar, K., Mujumdar, A. S. (2004). Simulation of a spray dryer fitted with a rotary disk atomizer using a three-dimensional CFD model. *Drying Technology*, 22(6), pp. 1489–1515. <https://doi.org/10.1081/DRT-120038737>

3. Gawalek, J. (2022). Spray drying of chokeberry juice—antioxidant phytochemicals retention in the obtained powders versus energy consumption of the process. *Foods*, 11(18), p. 2898. <https://doi.org/10.3390/foods11182898>

4. Qadri, T., et al. (2023). Impact of spray drying conditions on the reconstitution, efficiency and flow properties of spray-dried apple powder—Optimization, sensorial and rheological assessment. *Heliyon*. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18527>

5. Топчій О. А., Пасічний В. М., Грек О. В., Тимчук А. В., Мукоїд Р. М. Інноваційні промислові та крафтові технології HoReCa: Навчальний посібник. – К.: ВД «Дакор», 2024. – 372 с.

**УДК 664:641**

## **69. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБЛЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

**Соф'я СТРИГА, Юлія КАМБУЛОВА**

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м.Київ, Україна*

Органічне виробництво – велика система управління та виробництва харчових продуктів, яка включає в себе найкращі аспекти з точки зору збереження довкілля, природних ресурсів та застосування певних стандартів щодо правильних методів виробництва продукції. Органічні продукти – продукція харчової промисловості, яка отримана в результаті затвердженого сертифікованого органічного виробництва [1]. На всіх етапах використовують лише природні речовини для збереження природних ресурсів. В процесі виробництва органічних продуктів не дозволяється використання добрив, пестицидів,

технологічних добавок, стимуляторів росту, генетично модифікованих організмів (ГМО), консервантів, штучних ароматизаторів та барвників [2]. На кожному етапі виробництва є контроль акредитованого органу сертифікації, який контролює дотримання норм та стандартів органічного виробництва. За останні роки Україна стала однією з важливих постачальників органічної продукції на західні ринки. Це стосується експорту органічної продукції – зерна, олійних культур, ягід, грибів, горіхів. Серед найпопулярніших сертифікованих виробників ТОВ «Органік мілк» і господарство «Старий Порицьк», що спеціалізуються на органічних молочних продуктах і продуктах переробки молока, ТОВ «Сквирський комбінат хлібопродуктів», які реалізують органічну гречку, вівсяну та кукурудзяні крупи, борошно та пластівці, ТМ «Organico», що випускають органічні олії, - лляну, ріпакову, нерафіновану олію холодного віджиму, компанія «Органік Оригінал», яка спеціалізується на виробництві органічного борошна, гречки, пшона, вівсяних пластівців, манної крупи, компанія «Дунайський аграрій», яка постачає на український ринок різноманітні овочів і фруктів, ягід, компанія «Mol'far», що вирощують і реалізують органічний трав'яний чай, і багато-багато інших.

Виготовлення органічних продуктів ґрунтується на кількох важливих принципах: турботи – виробники повинні дбати про здоров'я майбутніх поколінь та відповідально ставитися до захисту навколишнього середовища; екологічності – виробництво ґрунтується на природних природних циклах та живих екосистемах, а також передбачає їх збереження; здоров'я – а саме здоров'я всієї екосистеми загалом, тобто рослин, тварин, ґрунту та людей; справедливості – виробники повинні вести справедливі та рівноправні відносини з природою та навколишнім середовищем, а також базуватися на рівні можливості всіх людей.

Сьогодні обсяги наповнення споживацького українського ринку органічною продукцією збільшуються, оскільки планомірно збільшується попит людей, які, через турботу про власне здоров'я вибирають органічні продукти. Тому, розроблення органічної продукції є перспективним і має ряд переваг для виробників. Це і покращення іміджу виробника, і зростання експортного потенціалу, і підвищення довіри споживачів. Водночас існують і певні труднощі, а саме висока собівартість і обмежена кількість сертифікованої органічної сировини, короткий термін її зберігання, технологічні особливості виробництва, а саме головне, - недостатня обізнаність споживачів щодо переваг органіки!

**Висновки.** Для розвитку сектору органічних харчових продуктів необхідно стимулювати попит, розвивати вітчизняне сировинне постачання, підтримувати інновації та технологічний розвиток, покращувати логістику та канали збуту, а також сприяти державній підтримці та сертифікації, що підвищить довіру споживачів і знизить витрати виробників.

#### **Література**

1. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції [закон України: // Відомості Верховної Ради України . – 2018. - № 36. – 275 ст.
2. Порядок (детальні правила) органічного виробництва та обігу органічної продукції, затверджений постановою КМУ від 23.10.2019 р. №970.

**УДК 637.146.3:664.8.03**

### **70. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СУБЛІМОВАНИХ ЯГІДНИХ ПОРОШКІВ У РЕЦЕПТУРІ СИРКОВИХ ВИРОБІВ**

**Юлія МАЦУК, Софія ГЮТЮННИК, Володимир ФЕЩЕНКО**

*Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара, Дніпро, Україна*

**Вступ.** Сучасна харчова промисловість орієнтована на створення продуктів із підвищеною біологічною цінністю, природною антиоксидантною активністю та вираженими функціональними властивостями. Зростання рівня неінфекційних захворювань, пов'язаних із харчуванням — ожиріння, цукровий діабет, серцево-судинні патології — зумовлює потребу у розробці харчових продуктів профілактичного призначення, здатних задовольняти потреби організму не лише в енергії, але й у біологічно активних сполуках. Особливої уваги

заслужують молочні білкові продукти, зокрема сиркові маси, які поєднують високу харчову цінність і добру засвоюваність. Однак традиційні рецептури сиркових виробів часто мають обмежений вміст вітамінів, антиоксидантів і харчових волокон. Це актуалізує напрям удосконалення їх складу за рахунок інноваційних натуральних інгредієнтів рослинного походження.

**Актуальність.** Одним із перспективних шляхів є використання сублімованих ягідних порошків, зокрема з малини, лохини та дині, які зберігають природний комплекс поліфенолів, антоціанів, органічних кислот і мікроелементів. Завдяки м'якому режиму сублімаційного сушіння забезпечується максимальне збереження біологічно активних речовин, що надає готовому продукту виражених антиоксидантних, протизапальних і імунomodуювальних властивостей. Крім того, використання таких порошків сприяє підвищенню органолептичної привабливості сиркових виробів — формуванню природного кольору, аромату та смакової гармонії без синтетичних барвників і ароматизаторів. З технологічної точки зору, ягідні порошки покращують водоутримувальну здатність, структурну стабільність і текстуру продукту, що має істотне значення для формування консистенції й подовження терміну зберігання [1, 2].

Отже, дослідження, спрямоване на використання сублімованих порошків ягід у рецептурах сиркових мас, є актуальним як у науковому, так і у прикладному аспектах. Воно відповідає сучасним тенденціям розвитку «зеленої» харчової хімії, концепції здорового харчування та політиці ЄС щодо зменшення використання синтетичних харчових добавок і стимулювання виробництва продуктів із високим ступенем натуральності.

Метою роботи є наукове обґрунтувати доцільності використання сублімованих ягідних порошків у технології сиркових мас, визначення їх впливу на фізико-хімічні та органолептичні показники готових виробів. Об'єктами дослідження виступали сиркові маси, виготовлені на основі кисломолочного безлактозного сиру жирністю 5 %, що забезпечує високу засвоюваність білкового компоненту та відповідає сучасним вимогам до гіпоалергенної продукції. Як натуральні підсолоджувачі використовували квітковий мед, що збагачує продукт біологічно активними речовинами, флавоноїдами та ферментами природного походження. З метою підвищення харчової та біологічної цінності сиркових мас у рецептури вводили сублімовані порошки ягід малини, лохини та дині в кількості 2 % від маси сиру. Сублімовані порошки отримані методом ліофільного сушіння, який забезпечує максимальне збереження термолабільних компонентів — поліфенолів, антоціанів, вітамінів, органічних кислот та ефірних сполук, відповідальних за аромат і колір.

Для зразків із лохиною та динею додатково вводили подрібнені ядра горіхів кеш'ю (1,5–2 %), що є цінним джерелом ненасичених жирних кислот (олеїнової, лінолевої), магнію, цинку, міді та токоферолів, тобто сполук з вираженим антиоксидантним і метаболічним ефектом. Така комбінація дозволила підвищити енергетичну щільність продукту без втрати його легкості засвоєння. Технологічна схема процесу включала послідовні етапи: підготовку сировини (сортування, зважування, подрібнення порошків і горіхів); поділ базової сиркової маси на три варіанти для введення різних видів порошків; внесення добавок та ретельне перемішування у вакуумному міксері до однорідної консистенції; формування виробів і охолодження при температурі 4–6 °С для стабілізації структури; за необхідності — глазурування шоколадною масою для захисту від окиснення та поліпшення споживчих властивостей.

**Результати досліджень.** Отримані експериментальні дані свідчать, що введення сублімованих порошків ягід чинить виражений вплив на структурно-механічні, фізико-хімічні та сенсорні характеристики сиркових мас. Порошок малини забезпечував яскравий рожево-червоний відтінок, приємний кислувато-свіжий смак і підвищену водоутримувальну здатність завдяки високому вмісту пектинових речовин. Порошок лохини надавав продукту насиченого темно-фіолетового кольору, приємного аромату й антиоксидантного потенціалу завдяки наявності антоціанів і фенольних кислот. Порошок дині формував м'який солодкий смак і ніжну кремову консистенцію, зумовлену наявністю природних цукрів та органічних кислот. Відмічено покращення пластичності та стабільності структури, що дозволяє

зменшити відділення сироватки під час зберігання.

У рамках проведених досліджень було здійснено визначення базових показників хімічного складу — вмісту білків, жирів та вуглеводів, що дозволило сформувавши повний нутрієнтний профіль розроблених сиркових мас функціонального призначення. Оцінка цих параметрів є ключовою при науковому обґрунтуванні харчової та енергетичної цінності продукту, а також під час розроблення нормативних документів, стандартів якості та рекомендацій щодо раціонального споживання. Розрахунок енергетичної цінності здійснювали за загальноприйнятою методикою, з урахуванням коефіцієнтів засвоюваності макронутрієнтів, які враховують біологічну ефективність їх використання організмом людини. Отримані результати свідчать, що додавання сублімованих ягідних порошоків у різних комбінаціях не лише збагачує продукт біоактивними речовинами, а й помірно впливає на енергетичну цінність виробів. Зразки з лохиною та малиною мають дещо нижчі показники калорійності (262–272 ккал), що пов'язано з незначним вмістом природних цукрів і відсутністю додаткових жирних компонентів. Натомість зразок із порошком дині та горіхами кеш'ю характеризується вищим вмістом ліпідів (до 25,7 г/100 г), що забезпечує більш виражену кремову консистенцію, насичені сенсорні властивості та підвищену біологічну цінність за рахунок наявності ненасичених жирних кислот (олеїнової, лінолевої) і мікроелементів (Mg, Zn, Fe).

**Висновки.** Проведені дослідження підтверджують, що використання сублімованих порошоків ягід у сиркових масах є технологічно доцільним та науково обґрунтованим напрямом створення продуктів із підвищеною функціональною цінністю. Комбінація білково-жирової основи безлактозного сиру з натуральними рослинними компонентами забезпечує отримання збалансованого за нутрієнтним складом продукту, який поєднує високу біологічну активність, привабливі органолептичні властивості та розширені споживчі можливості. Розроблена рецептура може бути рекомендована для закладів ресторанного господарства, а також як інноваційна база для створення нових видів десертних молочних продуктів.

#### **Література.**

1. Використання заморожених плодово-ягідних напівфабрикатів у харчових технологіях / С. В. Камінська, Г. О. Сімахіна, Н. В. Науменко, Т. А. Мартиненко // Наукові праці НУХТ. – Т. 27, № 4. – 2021. – С. 129–140.
2. Ущатовський, А. О. Використання овочевих та ягідних порошоків у рецептурі цукрових кондитерських виробів / А. О. Ущатовський, Н. П. Івчук // Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : матеріали 82 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 13–14 квітня 2016 р. – К.: НУХТ, 2016. – Ч. 1. – С. 10.

**УДК 664.143:502.131.1**

## **71. ВИКОРИСТАННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ КРАФТОВИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ СТРАТЕГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

**Олена ШИДАКОВА-КАМЕНЮКА, Олена БОЛХОВІТІНА**

*Державний біотехнологічний університет (ДБТУ), м. Харків, Україна*

**Олексій ШКЛЯЄВ**

*Національний університет «Чернігівський колегіум» ім. Т.Г. Шевченка (НУЧК), м. Чернігів, Україна*

**Вступ.** Кондитерська промисловість є однією з найдинамічніших галузей харчового виробництва, у якій поєднуються технологічні інновації, естетичні вподобання покупців та споживчі тренди. Останнім часом все більше уваги приділяється питанням екологічності, натуральності, локалізації виробництва та сталого розвитку. У цьому контексті крафтовий сегмент набуває особливої популярності, оскільки він поєднує унікальність рецептур, використання місцевих інгредієнтів, екологічне пакування та індивідуальний підхід. Застосування нетрадиційної регіональної сировини у кондитерському виробництві не лише

дозволяє отримати продукцію з оригінальними смаковими властивостями, а й сприяє зміцненню місцевої економіки, підтримці фермерських господарств та зменшенню екологічного навантаження через скорочення логістичних ланцюгів. Саме тому залучення локальних ресурсів до технологій виготовлення крафтових солодошів розглядається як стратегічний напрям сталого розвитку харчової промисловості.

**Актуальність теми.** Глобальні тенденції у харчовій галузі демонструють зростання попиту на натуральні, екологічно чисті та функціональні продукти. Значна частка сучасних споживачів прагнуть до усвідомленого споживання, віддаючи перевагу виробам, які мають прозоре походження, чисту етикетку тощо [1]. Зокрема, більше 60% українських покупців надають перевагу продуктам вітчизняного виробництва з локальної сировини [2].

Використання регіональних інгредієнтів у технології кондитерських виробів відповідає не лише споживчим очікуванням, а й цілям сталого розвитку, зокрема цілям №2 «Подолання голоду», №12 «Відповідальне споживання і виробництво» та №13 «Пом'якшення наслідків зміни клімату». Такий підхід дозволяє мінімізувати відходи, оптимізувати енергоспоживання, зменшити вуглецевий слід тощо [3].

Крім того, нетрадиційна локальна сировина рослинного походження та продукти її переробки часто мають хороший потенціал для створення функціональних продуктів, збагачених харчовими волокнами, вітамінами, мінералами та речовинами з антиоксидантними властивостями. Для крафтових виробництв це відкриває нові можливості для формування унікального асортименту не лише оригінальної за смаком продукції, а й з покращеним нутрієнтним складом.

**Результати та обговорення.** Використання регіональної сировини в українському крафтовому кондитерському виробництві охоплює широкий спектр вітчизняних інгредієнтів: нетрадиційні види борошна з локальних злакових культур, ягоди, фрукти, горіхи, насіння, овочеві та фруктові-ягідні порошки тощо.

Перспективним напрямом є залучення нетрадиційних видів борошна з регіональних злакових культур. Так, борошно з полби характеризується значним вмістом біологічно-цінного білка, що дозволяє його використовувати в технології кексів, бісквітів та печива підвищеної харчової цінності. Житнє, ячмінне та вівсяне борошно широко застосовують для зазначених виробів в якості джерела харчових волокон, мінеральних речовин та  $\beta$ -глюканів. Борошно з кукурудзи та проса покращують розсипчастість печива та хрусткі властивості вафель і крафтових снєків.

Широкі можливості для формування унікального сенсорного профілю кондитерської продукції відкриває використання під час її виготовлення овочевих (з гарбуза, моркви, буряка) та фруктові-ягідних (з чорної смородини, калини, журавлини, шипшини тощо) порошоків. Високий вміст пектинів та нерозчинних харчових волокон забезпечують хороші вологоутримувальні властивості таких добавок, тому їх внесення до борошняних кондитерських виробів сприяє гальмуванню черствіння продукції в процесі зберігання. Крім того, наявність пектинів чинить стабілізуючий вплив на структурні характеристики збивних та желейних кондитерських мас. Значна кількість таких порошоків характеризується присутністю у складі барвних речовин поліфенольної природи, що дозволяє використовувати їх в якості натуральних барвників. Також поліфенольні сполуки володіють антиоксидантними властивостями, що дозволяє подовжити тривалість зберігання жиромісних кондитерських виробів у разі внесення цих добавок. Тобто, інтеграція до кондитерської продукції овочевих та фруктові-ягідних порошоків дозволить уникнути використання під час її виготовлення синтетичних барвників, ароматизаторів та антиоксидантів. Це дає можливість застосовувати маркування «clean label», що підвищить конкурентоспроможність крафтових солодошів.

Регіональною сировиною для України є волоський горіх, насіння гарбуза, соняшнику та льону, відмітною особливістю яких є присутність у складі поліненасичених жирів. Внесення цих інгредієнтів до помадних, пралінових, марципанових цукеркових мас, а також жиромісних борошняних виробів дозволяє не лише покращити їх жирнокислотний профіль, а й надати оригінальних смакових властивостей. Перспективним напрямом є також

застосування вторинних продуктів переробки такої сировини – шротів та макухи, які є джерелом білку та харчових волокон. Крім того, їх використання відповідає концепції циркулярної економіки.

З економічного погляду залучення до кондитерських технологій місцевих сировинних ресурсів зменшує залежність від імпорتنих постачальників, оптимізує витрати на логістику та сприяє розвитку регіональної економіки. Екологічна ефективність проявляється у зменшенні вуглецевого сліду та харчових втрат. Перероблення сезонних овочів та фруктів у порошкову форму мінімізує псування вихідної сировини та, відповідно, забруднення навколишнього середовища. Важливо відзначити ще соціальний ефект, який полягає в зростанні зайнятості населення, зокрема, за рахунок створення додаткових робочих місць.

З точки зору маркетингу позиціонування виробів як «створених з місцевої сировини» підвищує довіру споживачів, сприяє формуванню емоційного зв'язку з регіоном і відповідає тренду «local food», що активно розвивається на європейському ринку.

**Висновки.** Використання регіональної сировини у виробництві крафтових кондитерських виробів є дієвим інструментом реалізації принципів сталого розвитку в харчовій промисловості. Такий підхід не лише забезпечує екологічну та економічну ефективність, але й створює конкурентні переваги для виробників завдяки унікальності смакових характеристик і натуральності продукції. Залучення локальних ресурсів сприяє підтримці малих фермерських господарств, розвитку регіональної економіки, скороченню транспортних витрат та викидів вуглецю. Використання натуральних локальних інгредієнтів дозволяє відмовитися від синтетичних добавок та забезпечити чистоту складу кондитерської продукції.

Таким чином, розвиток крафтового кондитерського виробництва з залученням нетрадиційної регіональної сировини є перспективним напрямком модернізації галузі, який поєднує інноваційність, екологічну відповідальність і задоволення сучасних споживчих очікувань.

#### **Література.**

1. Cappelli L., D'Ascenzo F., Ruggieri R., Gorelova I. Is Buying Local Food a Sustainable Practice? A Scoping Review of Consumers' Preference for Local Food // Sustainability. 2022. 14 (2). 772. <https://doi.org/10.3390/su14020772>.
2. Споживчі тренди 2023. URL: [https://gradus.app/documents/326/Gradus\\_Research\\_-\\_Consumer\\_Trends\\_2023\\_UA\\_qIR1bY4.pdf](https://gradus.app/documents/326/Gradus_Research_-_Consumer_Trends_2023_UA_qIR1bY4.pdf) (дата звернення 10.10.2025).
3. 17 Цілей сталого розвитку. URL: <https://globalcompact.org.ua/tsili-stijkogo-rozvytku/> (дата звернення 10.10.2025).

**УДК 664.001.5**

### **73. ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСГЛЮТАМІНАЗИ ДЛЯ СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ У М'ЯСНИХ ЧИПСАХ**

**Полоз Д.С.,** аспірант, **Чернюшок О.А.,** к.т.н, **Гармаш А. В.,** студентка 4 курсу, **Пасічний В.М.,** д.т.н.

*Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна*

**Вступ.** Ринок високобілкових снєків активно розвивається, пропонуючи споживачам альтернативу традиційним крохмалистим закускам. Серед найперспективніших продуктів — м'ясні чипси, які виготовляють із тонких скибок курячого філе або свинячого стегна шляхом високотемпературного сушіння. Разом із тим, висока температура сушіння (до 80 °C) призводить до денатурації білків, що супроводжується зниженням еластичності, утворенням мікротріщин, локальних зон усадки та нерівномірною структурою. Це створює технологічні проблеми як у промисловому, так і в крафтовому виробництві, знижуючи сенсорну привабливість і збільшуючи відсоток браку.

Для стабілізації білкової сітки зазвичай застосовують фосфати, каррагенани або

крохмальні композиції, однак такі інгредієнти не відповідають сучасним тенденціям «clean label». Натомість використання ферментативних біокатализаторів, зокрема трансглютамінази (ТГ), відкриває можливість природного зміцнення білкової структури без сторонніх добавок.

ТГ каталізує реакцію зшивання між залишками глютаміну та лізину в білкових молекулах, утворюючи ковалентні  $\epsilon$ -( $\gamma$ -глютаміл)лізинові зв'язки, які формують тривимірну просторову сітку. Внаслідок цього зростає щільність м'язової тканини, зменшується її схильність до термічного руйнування, а продукт зберігає стабільну форму та текстуру навіть після інтенсивної дегідратації.

**Актуальність теми.** Інтенсивне сушіння при 70–80 °С призводить до деструкції міофібрилярних білків, денатурації актину й міозину та втрати зв'язаної води, що знижує якість чипсів. Ферментативне попереднє структуроутворення дозволяє не лише стабілізувати волокна, а й змінити фізико-хімічні властивості білкової матриці.

Використання ТГ сприяє утворенню більш керованої білкової сітки, яка чинить опір механічним напруженням під час сушіння, запобігає нерівномірному скороченню волокон і появі поверхневих тріщин. Крім того, ТГ опосередковано впливає на процеси масо- і теплообміну, формуючи тонку стабільну плівку, яка регулює швидкість випаровування вологи. Для малих підприємств і крафтового сегмента це означає зниження технологічних втрат і стабільну якість партій, а для промислового виробництва — можливість досягти стандартизованої структури без синтетичних стабілізаторів.

Особливої уваги потребує комбінування ТГ із іншими натуральними білковими системами (колагенові гідролізати, соєві або горохові ізоляти), що може розширити діапазон структурно-текстурних рішень і адаптувати технологію до різних видів м'ясної сировини.

**Результати та обговорення.** Ферментативна обробка істотно вплинула на поведінку м'ясної сировини під час сушіння. Зразки, оброблені ТГ у концентрації 0,4 %, мали на 6 % менші втрати маси, ніж контроль, і зберігали природний рожево-золотистий відтінок без потемніння країв.

Текстурний аналіз показав зниження границі руйнування на 11–13 %, що свідчить про підвищення пластичності, але без втрати хрусткості. В мікроструктурі спостерігалось формування тонких білкових перемичок між волокнами, що забезпечували цілісність і однорідність зрізу.

У курячих чипсах ефект проявлявся інтенсивніше через меншу щільність білкової структури, що полегшувало дифузію ферменту в м'язову тканину. Зразки свинини вимагали довшої ферментативної експозиції, проте також демонстрували покращену колірну стабільність і рівномірну дегідратацію.

Криві сушіння показали, що ферментативна обробка модифікує швидкість видалення вологи: на початковій стадії випаровування відбувалося рівномірніше, без утворення жорсткої кірки. Це свідчить, що ТГ впливає не лише на білкову міцність, а й на термодинаміку процесу.

Додатково проведене скануюче електронне мікроскопіювання підтвердило наявність більш дрібнозернистої структури у ферментованих зразках. Міжволоконні проміжки були заповнені тонкою білковою плівкою, що з'єднувала окремі ділянки м'язової тканини у цілісну сітку. Це свідчить про формування нових ковалентних зв'язків між білками актину та міозину, які підвищують механічну стійкість під час дегідратації.

Важливим є й реологічний аспект: ферментативно оброблені зразки мали більш виражену еластичну поведінку при розтягуванні, що зменшувало крихкість у готовому продукті. Така поведінка пояснюється переходом білкової системи з ламкої у гелеутворюючу фазу під дією ТГ, що є характерним для стабільних термогелів.

Аналіз кольору показав, що активність ТГ опосередковано впливає на реакції Майяра: завдяки зменшенню вільних аміногруп інтенсивність потемніння скорочується, що сприяє збереженню світлого тону та природного блиску поверхні. Таким чином, фермент діє подвійно — як структуроутворювач і як стабілізатор зовнішнього вигляду виробу.

Отримані результати також вказують на можливість регулювання кінетики сушіння через контроль активності ТГ. При оптимальних дозах фермент стабілізує білкову плівку,

яка рівномірно пропускає пару та тепло, тоді як надлишкова кількість створює щільний бар'єр, що уповільнює дегідратацію.

**Висновки.** Застосування трансглютамінази у технології м'ясних чипсів із курячого філе та свинячого стегна дає змогу суттєво підвищити якість готового продукту завдяки формуванню стабільної білкової сітки до початку сушіння. Оптимальна концентрація ферменту 0,4 % забезпечує підвищення вологоутримуючої здатності, зменшення втрат маси, покращення кольору, вирівнювання текстури та зростання сенсорної оцінки.

Механізм дії ТГ полягає не лише у створенні ковалентних зв'язків між білковими фрагментами, а й у стабілізації поверхневої білкової плівки, що зменшує локальні термічні напруження та запобігає руйнуванню волокон під час дегідратації.

Отримані результати відкривають перспективу використання ферментативного підходу в технологіях сушених снєків нового покоління, які поєднують натуральність, високу поживну цінність і тривале зберігання. Подальші дослідження доцільно спрямувати на визначення кінетики ферментативного зшивання, вивчення взаємодії ТГ із колагеновими та рослинними білками, а також впровадження комбінованих режимів сушіння (вакуумного, інфрачервоного тощо) для формування прогнозованих структурних параметрів готових виробів.

#### **Література.**

1. П'ятницька О. П., Кравченко І. В. (2022). Вплив ферментативної модифікації на структуроутворення білкових систем у м'ясних снєках. Наукові праці НУХТ, Т. 28, №4, с. 75–83.
2. Камінський С. Г., Бондаренко О. О. (2021). Фізико-хімічні аспекти стабілізації білкових систем при дегідратації м'яса. Харчова промисловість, №3, с. 42–48.
3. Мельник В. П., Гладченко Н. О. (2023). Технологічні особливості виробництва сушених м'ясних продуктів нового покоління. Продовольчі ресурси, №2, с. 31–38.
4. de Carvalho, F.A.L., Vital, A.C.P., & Madrona, G.S. (2024). Improving sensory and structural properties of air-dried meat products through enzymatic modification. Journal of Food Processing and Preservation, 48(3), e17452.
5. Ramírez-Suárez, J.C., & Xiong, Y.L. (2023). Enzyme-assisted texturization in high-protein snacks: a focus on meat-derived products. Trends in Food Science & Technology, 134, 110–121.

**УДК 663.52:634.1**

### **73. ВИКОРИСТАННЯ ДУБОВОЇ БОЧКИ ТА ЇЇ АЛЬТЕРНАТИВ У ВИРОБНИЦТВІ ПЛОДОВИХ ДИСТИЛЯТІВ** **Олександр ЛУКАНІН<sup>1</sup>, Наталія МЕЛЬНИК<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Національна академія аграрних наук України, м. Київ, Україна*

*<sup>2</sup>Інститут агроєкології і природокористування НААН м. Київ, Україна*

**Вступ.** Плодові дистиляти є перспективним напрямом розвитку харчової та плодопереробної промисловості України. Виробництво високоякісних плодових брендів вимагає дотримання традиційних принципів витримки, які визначають органолептичні властивості та стабільність напою. Традиційно процес витримки здійснюється у дубових бочках, проте зростання вартості дубової тари та обмеженість її ресурсу зумовлюють необхідність пошуку альтернативних технологічних рішень.

**Актуальність теми.** Дубова бочка є класичним інструментом формування аромату та смаку дистилятів завдяки процесам мікроокиснення, екстракції фенольних і ароматичних сполук. Проте використання такого виду тари супроводжується значними втратами спирту (до 5 % на рік), високою собівартістю та обмеженим терміном експлуатації. Водночас традиційна дубова бочка має суттєві недоліки — втрати спирту, висока вартість, обмежений ресурс.

Для плодових дистилятів, у яких важливо зберегти природний фруктовий аромат, надмірна екстракція дубильних речовин може бути небажаною. Тому актуальним є вивчення

ефективності використання дубової клепки, тріски, мікроклепки та інших альтернативних матеріалів при витримці дистилатів. Питання вибору типу дубової деревини, ступеня обпалу та умов контакту дистилату з деревиною має важливе значення для оптимізації якості кінцевого продукту.

**Мета дослідження** - Порівняти традиційну дубову бочку з альтернативними рішеннями (дубова клепка, тріска, мікроклепка, водний екстракт дуба) з точки зору технологічності, ефективності та економії витримки; проаналізувати можливості використання дубової клепки у великих резервуарах як альтернативу бочці в умовах українського виробництва; визначити обмеження, ризики і практичні рекомендації для українських виробників коньяку та бренді

**Результати та обговорення.** Експериментальні дані свідчать, що витримка плодкових дистилатів у дубових бочках забезпечує найвищу гармонійність аромату, оскільки деревина сприяє поступовій екстракції фенольних сполук, формуванню ванільних і пряних відтінків. Водночас спостерігаються значні втрати спирту внаслідок випаровування, а також обмеження щодо повторного використання тари.

Застосування резервуарів, оснащених дубовою клепкою, дає змогу знизити втрати спирту у 6–7 разів (до 0,6–0,8 % на рік) і контролювати інтенсивність екстракції ароматичних речовин. Такий підхід сприяє збереженню фруктовому профілю дистилату та підвищує економічну ефективність виробництва. (Луканін 2023)

Використання дубових чипсів або мікроклепки дозволяє прискорити процес витримки (3–6 місяців) та надати напою бажаного кольору й аромату, однак вимагає точного дозування і контролю ступеня обжарювання, щоб уникнути надмірного насичення деревними тонами.

Якість кінцевого продукту суттєво залежить від ботанічного походження дуба, умов сушіння деревини, товщини клепки, ступеня термообробки та тривалості контакту з дистилатом. Український дуб характеризується високим потенціалом для використання у виробництві плодкових дистилатів, зокрема яблучних і сливових, завдяки оптимальному балансу танінів та ароматичних компонентів.

**Таблиця 1 – Порівняльна характеристика методів витримки плодкових дистилатів**

Показник	Дубова бочка	Резервуар дубовою клепкою	із Дубові чипси	Екстракт дубовий
Втрати спирту, %/рік	3–5	0,6–0,8	<0,5	0,0
Тривалість витримки, міс	18–36	6–12	3–6	<1
Збереження фруктовому аромату	Середнє	Високе	Високе	Високе
Інтенсивність дубових нот	Висока	Середня	Керована	Керована
Економічна ефективність	Низька	Висока	Дуже висока	Дуже висока

Дубова бочка сприяє поступовому окисленню, екстракції ароматичних і фенольних сполук, формуванню смаку й аромату продукту.

Проте втрати на випаровування називають «часткою ангелів» і можуть складати 2 – 5,5 % об'єму на рік, в залежності від температури й вологості приміщення.

Екстракція ароматичних речовин (наприклад, ваніліну, гуаяколу, віскі-лактонів) проявляється переважно в перші 2–3 заливки; далі ресурс деревини виснажується.

Ефективний термін активного використання бочки — 3–4 цикли заливки (приблизно 16–18 років).

Висока ціна для українських виробників на нову коньячну дубову бочку місткістю 35–70 дал становить 2,5 – 3,5 € за 1 літр об'єму бочки, що не сприяє її використанню для виробництва відносно недорогих ординарних коньяків України, які витримують 3, 4 і 5

років, це робить її малодоступною для масового виробництва ординарного коньяку.

**Результати та висновки: дубова клепка / резервуарна витримка.** Метод витримки в резервуарах з дубовою клепкою (вкладання деревини всередину резервуара) у порівнянні з бочкою має суттєво менші втрати спирту на випаровування — приблизно 0,6–0,8 %/рік (в 6,8–7 разів менше)

- Проте втрати на всмоктування спирту деревиною клепки значні, особливо під час першої заливки.

- Ефективність екстракції ароматичних компонентів у клепці менша, ніж у бочці, через те, що лише зовнішні шари деревини активно взаємодіють зі спиртом. (*Tarko et al. 2023*)

- При повторних заливках необхідно оновлювати поверхню деревини (знімати тонкий шар), що робить технологію трудомісткою. (*Dumitriu, G.-D. 2019*)

- Крім того, у практиці українських виробників — низька компетентність у доборі клепки, відсутність контролю якості, орієнтація лише на ціну замість повного хімічного аналізу.

**Рекомендації для виробників плодкових дистилятів в Україні.** Для марочних / преміальних спиртів доцільно застосовувати дубові бочки з українського дуба, з обмеженим числом циклів використання.

- Для ординарних коньяків розумною альтернативою може бути витримка з використанням дубової клепки в резервуарах, але лише за умови строгого контролю якості деревини, поводження з нею й оновлення контактної поверхні.

- Не нехтувати вибором деревини (регіон зростання дуба, її вік, структура річного приросту, спосіб сушіння) — ці фактори суттєво впливають на кінцеву якість.

- Запровадити сертифікацію та систему контролю якості клепки (фізико-хімічні показники, чистота, волога, вміст дубильних речовин).

- Розвивати вітчизняне бочарство та нарощувати виробничі потужності, аби зменшити залежність від імпорту та втрати при експорті української клепки.

- Використовувати комбіновані схеми (часткова витримка в бочках, часткова — з клепкою / дубовим чипсом) для оптимізації якості та собівартості.

#### **Висновки.**

1. Традиційна дубова бочка забезпечує формування найповнішого ароматичного профілю плодкових дистилятів, проте характеризується високими експлуатаційними витратами та втратами спирту.

2. Резервуари з дубовою клепкою або дубові чипси можуть ефективно використовуватися у виробництві ординарних і середньоцінових дистилятів без суттєвого зниження якості.

3. Вибір типу дубового матеріалу, ступеня обжарювання і тривалості контакту повинен базуватися на специфіці сировини та бажаному сенсорному профілі готового продукту.

4. Розвиток технологій використання українського дуба сприятиме формуванню автентичного стилю плодкових дистилятів на національному ринку.

#### **Література.**

1. Луканін О.С. Дубова бочка та її альтернатива у коньячному виробництві України. *TechDrinks.info* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://techdrinks.info/dubova-bochka-ta-yiyi-alternatyva-u-konyachnomu-vyrobnytstvi-ukrayiny/>

2. Tarko, T., Krankowski, F., & Duda-Chodak, A. (2023). The Impact of Compounds Extracted from Wood on the Quality of Alcoholic Beverages. *Molecules*, 28(2), 620. <https://doi.org/10.3390/molecules28020620>

3. Dumitriu, G.-D., Teodosiu, C., Gabur, I., Cotea, V. V., Peinado, R. A., & López de Lerma, N. (2019). Evaluation of Aroma Compounds in the Process of Wine Ageing with Oak Chips. *Foods*, 8(12), 662. <https://doi.org/10.3390/foods8120662>



**Міністерство освіти і науки України НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

---

**ПРОГРАМА ТА МАТЕРІАЛИ ФОРУМУ**

**III-ий ФОРУМ  
«ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ В ПРОМИСЛОВОМУ  
ТА КРАФТОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ: ВИКЛИКИ ТА  
МОЖЛИВОСТІ»**

**16-17 ЖОВТНЯ 2025 р.**

**Відповідальний за випуск В.М.Пасічний**

Підп. до друку 27.11.25 р. Обл.-вид. арк. 11,82. Наклад 100 пр. Зам. №  
НУХТ 01601 Київ-33, вул.Володимирська, 68

[www.book.nuft.edu.ua](http://www.book.nuft.edu.ua)

Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.04р.