

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



**V МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**«Сучасні тренди і перспективи в галузі переробки
м'яса і молока»**

**присвячена 140-ій річниці
Національного університету харчових технологій**

ПРОГРАМА ТА ТЕЗИ МАТЕРІАЛІВ

18 вересня 2024р.

КИЇВ НУХТ 2024

Сучасні тренди і перспективи в галузі переробки м'яса і молока :
Програма та тези матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції, 18 вересня 2024 р., м. Київ. –К.: НУХТ, 2024р. – 131 с.

ISBN 978-966-612-336-0

Уданому виданні представлено програма та тези матеріалів доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції «**Сучасні тренди і перспективи в галузі переробки м'яса і молока**», яка проводиться Національним університетом харчових технологій в рамках проведення днів харчової промисловості Inprodmash & Ураковка та святкування 140-ї річниці Національного університету харчових технологій.

Проведення конференції направлене на обговорення сучасних трендів і стратегії розвитку м'ясної і молочної промисловості та крафтових виробництв, в галузі переробки продуктів тваринництва, актуальних технологій та інновацій м'ясо та молоко переробної галузі, світового та регіонального ринку харчових виробництв, використання харчових добавок, інноваційних складових створення пакувального обладнання, способів консервування і зберігання сировини і продукції в м'ясо і молокопереробної галузі, їх адаптації сфері гостинності та туристичному бізнесу, визначення перспективних інновацій з харчових технологіях та продукції різних сфер ринку споживання.

Конференція направлена на обмін думками щодо тенденцій розвитку та перспектив м'ясо та молокопереробної галузей, в тому числі крафтових виробництв, налагодження шляхів співпраці наукових установ для формування науково-практичних засад розвитку харчових виробництв, їх взаємодії з сферою гостинності.

В програмі та матеріалах конференції представлено світові та регіональні тенденції впровадження інновації нормативного регулювання харчових виробництв, освітньої діяльності та перспектив м'ясної і молочної галузей.

*Рекомендовано Науковою радою НУХТ
Протокол №2 від «26» вересня 2024р.*

Друкується в авторській редакції

ISBN 978-966-612-336-0

© НУХТ, 2024

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ
«Сучасні тренди і перспективи в галузі переробки м'яса і молока»

18.09.2024 р.

10.05-10.15 Урочисте відкриття конференції.

Співголови конференції:

Пасічний В.М., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів Національного університету харчових технологій

Поліщук Г.Є., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів, Національний університет харчових технологій

10.15-10.30 ***Основні тренди у системі підготовки фахівців для молочної промисловості.*** Спікер – Галина ПОЛІЩУК, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів, Національний університет харчових технологій.

10.30-10.50 ***Молоко-сировина: комплексна оцінка природного складу.*** Спікер – Ірина РОМАНЧУК, доктор технічних наук, Голова ТК-140 «Молоко, м'ясо та продукти їх переробки», заступник директора з наукової роботи «Інститут продовольчих ресурсів» НААН України

10.50-11.10 ***Міжнародна торгівля та перспективи експорту української продукції в країни Близького Сходу та Африки.*** Спікер – Suvra CHAKRABORTY, директор AMC Overseas FZE / промоутер української продукції в країнах Близького Сходу та Африки, міжнародний консультант Продовольчої та сільськогосподарської організації (ООН)

11.10-11.25 ***Освітній простір міждисциплінарних освітньо-наукових програм в контексті розвитку галузевої науки.*** Спікер – Оксана ТОПЧІЙ, кандидат технічних наук, доцент, гарант міждисциплінарної ОНП «Промислові та крафтові технології для NoReCa в туризмі», Національний університет харчових технологій

11.25-11.45. ***Фортифікація харчових продуктів перспективний напрям створення якісної їжі.*** Спікери – Василь ПАСІЧНИЙ, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів, Національний університет харчових технологій.

11.45-12.00 ***Актуальність використання вторинних молочних ресурсів у виробництві нових харчових продуктів.*** Спікер – Уляна БАНДУРА, кандидат технічних наук, доцент, кафедри технології молока і молочних продуктів.

12.00-12.15 ***Вивчення кріопротекторних властивостей функціональних сумішей в складі варених ковбасних виробів.*** Спікер – Олена ТУНІК, здобувачі ступеня Доктор філософії за спеціальністю 181 «Харчові технології», Національний університет харчових технологій, Ірина ШЕВЧЕНКО, доктор технічних наук, професор кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів.

12.15-12.30 *Альтернативні джерела харчових волокон та їх використання у технології виробництва м'ясних та молочних продуктів.* Спікер – Микола ВОРОНЦОВ, директор ТОВ «ПРО-ФАЙБЕР»

12.30-12.45 *Актуальні технології та інновації м'ясо- та молокопереробної галузей. Використання нетрадиційної сировини в технологіях харчових продуктів.* Спікер – Андрій ФІЛОН, здобувач ступеня Доктор філософії за спеціальністю 181 «Харчові технології», Сумський національний аграрний університет, Анна ГЕЛІХ, канд. техн. наук, доцент.

12.45-13.00 *Удосконалення напівфабрикатів у тістовій оболонці.* Спікер – Євгенія ШУБІНА, доктор філософії за спеціальністю 181 «Харчові технології», Василь ПАСІЧНИЙ, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів, Національний університет харчових технологій.

13.00-13.20 Обговорення результатів проведення конференції.

Модератор конференції — Василь Пасічний, завідувач кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів Національного університету харчових технологій, доктор технічних наук, професор, лауреат Премії Кабінету Міністрів України за розроблення і впровадження інноваційних технологій

Голова оргкомітету:

Олександр ШЕВЧЕНКО — ректор Національного університету харчових технологій;

Заступники голови оргкомітету:

Сергій ТОКАРЧУК — проректор з наукової роботи НУХТ;

Василь ПАСІЧНИЙ — завідувач кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів НУХТ

Галина ПОЛИЩУК — завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів НУХТ

Члени оргкомітету:

Ірина РОМАНЧУК — заступник директора з наукової роботи Інституту продовольчих ресурсів НААН України, голова ТК 140;

Андрій МАРИНІН — завідувач Проблемної науково-дослідної лабораторії НУХТ;

Олександр ГАВВА — завідувач кафедри машин і апаратів харчових та фармацевтичних виробництв НУХТ;

Оксана ТОПЧІЙ — доцент кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів НУХТ;

Тетяна ОСЬМАК — доцент кафедри технології молока і молочних продуктів НУХТ;

Ігор МЕЛЬНИК — директор ТОВ «АККО Інтернешнл»

ЗМІСТ

Тези доповідей конференції

	стор.
1 <i>Cherniushok O. A., Poloz D. S., Garmash A. V., NUFT, Kyiv, Ukraine</i> Use of different smoking methods in the technology of meat products	9
2 <i>Пацера Н. М., Вербицький С. Б., Войцехівська Л. І., ІПР НААН, м. Київ, Україна</i> Засади та практичні особливості планів НАССР щодо харчових виробів із вторинних продуктів переробки птиці	10
3 <i>Kotranets I., Strashynskyi I., Marynin A., Strashynska M. NUFT, Kyiv, Ukraine,</i> Characteristics of red poultry meat.	12
4 <i>Пасічний В.М.¹, Божко С.Б.¹, Тищенко В.І.², Божко Н.В.³,¹НУХТ, м. Київ, Україна, ²СНАУ, м. Суми, Україна, СумДУ, м. Суми, Україна.</i> Напівкопчені ковбаси комбінованого складу	13
5 <i>Верхівкер Я.Г., Мирошніченко О.М., ОНТУ, м. Одеса, Україна</i> Перспективи використання полімерної тари у харчовій промисловості	14
6 <i>Данилкович А. Г., Ліщук В. І., Охмат, О. А., КНУТД, м. Київ, Україна.</i> Ензимна пластифікація структурованого шкіряного напівфабрикату	16
7 <i>Yerishkin S., Strashynskyi I., Pasichnyi V., Shtepa R. NUFT, Kyiv, Ukraine,</i> The use of resistant starch in the technology of cooked sausages.	18
8 <i>Паска М.З., Хромова М.В., ЛДУФК ім. Івана Боберського, Львів, Україна.</i> Смакові властивості м'яса свиней залежно від впливу есенціальних хелатних сполук	19
9 <i>Поліщук Г.Є., Осьмак Т.Г., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Освітні тренди у системі підготовки фахівців для молочної промисловості	20
10 <i>Іващенко О.М., Поліщук Г.Є. НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Розробка рецептур йогурту з натуральними підсолоджувачами і смако-ароматичними інгредієнтами	22
11 <i>Мандюк О.В., Поліщук Г.Є. НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Вплив білкових та білково-вуглеводних концентратів на фізико-хімічні показники сметани дієтичної	23
12 <i>Батраченко О. В., д.т.н., Орел В. В., ЧДТУ, м. Черкаси, Україна.</i> Пошук шляхів інтенсифікації процесу маринування м'ясної сировини	24
13 <i>Strashynskyi I., Pasichnyi V., Polishchuk I., Tuktarova K. NUFT, Kyiv, Ukraine,</i> Evaluation of the properties of chicken sausage using vegetables.	25
14 <i>Михалевич А.П., Поліщук Г.Є., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Визначення кріоскопічної температури морозива сироваткового з натуральними стабілізуючими інгредієнтами.	26
15 <i>Grek V, Onopriichuk O. NUFT, Kyiv, Ukraine.</i> Functional and technological properties of violet corn powder for the production of milk-protein clots	27
16 <i>Soloviov N.A., Grek O.V., NUFT, Kyiv, Ukraine.</i> Albumin dessert technology	28
17 <i>Shumylo O.O., Tymchuk A.V., NUFT, Kyiv, Ukraine.</i> Influence of vegetable fiber on quality indicators of creamy beverages	29
18 <i>Ощипок І. М., ЛНУ ім. І. Франка), м. Львів. Україна.</i> Переваги застосування 3D друку в харчовій промисловості	30
19 <i>Котляр Є.О., Єгоров Б.В., ОНТУ, м. Одеса, Україна</i> Розроблення технології виробництва олійно-жирової продукції з ядер різних сортів вишень	31
20 <i>Hrytsai M., Strashynskyi I. NUFT, Kyiv, Ukraine,</i> Complex use of non-phosphate moisture retaining additives based on active stabilizers of meat systems in chopped semi-finished technology.	32
21 <i>Дерев'янюк К.В., Поварова Н.М., ОНТУ, м. Одеса, Україна.</i> Дослідження впливу використання амарантової сировини в рецептурі паштету печінкового на показники загального вмісту білку	33
22 <i>Bass O., Vandura U., National University of Food Technologies, (NUFT) Kyiv, Ukraine</i> Resource-saving technologies in the production of children's dairy products	35
23 <i>Зоренко Я., Топчій О.А., Петрина А.Б., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Нові рослинні аналоги м'яса: переваги, виклики та перспективи.	36

- 24 **Баралюк А., Осмак Т.Г., НУХТ, м. Київ, Україна.** Перспективи виробництва 37
кисломолочних напоїв на основі рослинної сировини
- 25 **Pergat O., Strashynskiy I., Marynin A., Tkachuk L. NUFT, Kyiv, Ukraine,** Effect of 38
addition of xanthan, guar, carrageenan and locust bean gum on minced meat semi-
finished products
- 26 **Півторацька А. А., Осмак Т.Г., НУХТ, м. Київ, Україна.** Аналіз сучасного стану та 39
перспективи удосконалення кисломолочних продуктів із застосуванням рослинної
сировини
- 27 **Бартошак І., Поліщук Г., НУХТ, м. Київ, Україна.** Перспективи розширення 40
асортименту вершкових сирів в Україні
- 28 **Авдєєва Л.Ю., Макаренко А.А. ІТТФ НАНУ, м. Київ, Україна** Методи виробництва 41
в'ялених м'ясних продуктів
- 29 **Сукманов В.О., Супрун А.В., ПДАУ, м. Полтава, Україна.** Оптимізація процесу 43
субкритичного екстрагування лушпиння цибулі та їх вплив на властивості м'ясних
продуктів
- 30 **Шпак В.В., Маринін А.І., Пасічний В.М., Святненко Р.С., НУХТ, м. Київ,** 45
Україна. Електрохімічно активована вода як чиник впливу на зміну реологічних
показників м'ясних паштетів в процесі зберігання
- 31 **Пасічний В.М., Чернюшок О. А., Полоз Д.С., Гармаш А. В., НУХТ, м. Київ,** 46
Україна. Підготовка сировини для виготовлення паштетів
- 32 **Дмитренко І., Поліщук Г. НУХТ, м. Київ, Україна.** Йогуртовий напій по типу лассі 47
- 33 **Шиманюк І.В., НУХТ, м. Київ, Україна.** Сучасні підходи до розроблення напоїв з 48
маслянки
- 34 **Вітряк О.П., Мацапура І.М., ДТЕУ, Ткаченко Л.В., НУБіП, м. Київ,** 49
Україна Технологія крафтового морозива з рослинним підсолоджувачем
- 35 **Святненко Р.С., Маринін А.І., Пасічний В.М., НУХТ, м. Київ, Україна.** Сучасні 51
тендеенції пакувальних матеріалів в харчовій промисловості
- 36 **Головко Т.М., ДБТУ, м. Харків, Україна. Геліх А.О., СНАУ, м. Суми, Україна** 52
Наукове обґрунтування доцільності використання рослинної сировини у складі
печінкових паштетів
- 37 **Салівонов Т.В., Дацишин К.Є., ТНТУ, м. Тернопіль, Україна** Застосування чаю 54
матча у технології м'яких сирів
- 38 **Демченко В., Топчій О.А., Пасічний В.М., НУХТ, м. Київ, Україна.** 55
Біомодифіковані емульсії: технологічні рішення та ресурсоощадність.
- 39 **Іценко В.М., Квітковська Н.П., Кочубей-Литвиненко О.В., НУХТ, м. Київ,** 56
Україна. Аналітичні підходи визначення якості молока
- 40 **Ободович О.М., Степанова О.Є., Резакова Т.А., ІТТФ НАНУ, м. Київ, Україна.** 57
Розробка роторно-пульсаційної установки для приготування рідких зернових
кормів
- 41 **Masliichuk O.B, Ivan Franko NU of Lviv, Simakhina G.O., Ukraine, NUFT, Kyiv,** 59
Ukraine. Development of meat cabanos for military officers in combat actions
- 42 **Шевченко І.І., Ворошилова О.К., НУХТ, м. Київ, Україна. Жук В.О., ТОВ «НАША** 60
№1», м. Жовкля, Україна. Безнітритні технології для м'ясних продуктів
- 43 **Батраченко О. В., Дорошко Д. Р., ЧДТУ, Черкаси, Україна.** аналіз відомих 62
методів внесення функціональних інгредієнтів у харчові продукти
- 44 **Щесюк О.В., Сідєлев М.І., Прищєнов О.Ф., ЧНУ імені Петра Могили, м. Миколаїв,** 63
Україна, Усатенко Н.Ф., УГСП, м. Переяслав, Україна Роботизація процесу
доїння, як інноваційна технологія для підвищення якості молока
- 45 **Головко Т.М., Пан Ю., Геліх А.О., & Філон А.М. СНАУ, м. Суми, Україна.** Харчова 64
безпека альтернативних білків на основі раманівської спектроскопії: SERS на
основі міток, SORS та SESORS

46	<i>Пасічний В. М., Шубіна Є. А., Яковенко З.Р., НУХТ, Київ, Україна.</i> перспективи натуральних кольороформуєчих речовин у якості антиоксидантів у м'ясних продуктах	66
47	<i>Юдіна Т.І., Серенко А.А., ДТЕУ. м. Київ, Україна</i> Способи зниження вмісту лактози у молочній сировині	67
48	<i>Онищенко В.М., Янчева М.О. ДБТУ, м. Харків, Україна,</i> Актуальність гармонізації державних стандартних до кишкової сировини	69
49	<i>Усатенко Н. Ф., к.т.н., Козій Т.В. Університет Григорія Сковороди в Переяславі, м. Переяслав, Україна, Бабкін В.М., ТОВ "Криогенсервіс" м. Київ, Україна, Пацера Н.М. ІПР НААН м. Київ, Україна.</i> Переваги використання МГС при пакуванні	71
50	<i>Чередніченко О.О., НУБіП України, м. Київ, Україна.</i> Тенденції і перспективи розвитку молочного скотарства в Україні	74
51	<i>Самілик М.М., Носик М.І., СНАУ, м. Суми, Україна.</i> Новий спосіб виготовлення вина із плодів шовковиці	76
52	<i>Холод А.М., Пасічний В.М., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Розширення асортименту м'ясних хлібів з використанням рослинних композицій	77
53	<i>Галенко О.О., Кушнір Б.В., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Функціональне м'ясо в сфері гостинності	79
54	<i>Батраченко О. В., ЧДТУ, м. Черкаси, Україна.</i> Вплив конструктивних особливостей емульсаторів на вихід і якість м'ясних емульсій	80
55	¹ <i>Герещук А.М., к.т.н.,</i> ² <i>Чугусвець О. А.,</i> ¹ <i>ПУЕТ, м. Полтава, Україна,</i> ² <i>НДВЦ харчової продукції ДП «Полтавастандарт-метрологія», м. Полтава, Україна.</i> Використання вторинної сировини при виробництві печінкового паштету	82
56	<i>Галенко О.О., Белінський О.В., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Ковбаски для грилювання з борошном чорнозерної пшениці та кукурудзяним молоком сухим	83
57	<i>Galenko O.O., Vorontsov M.M., NUFT, Kyiv, Ukraine.</i> Prospects for the use of plant fibers in the production technology of functional foods	84
58	<i>Пасічний В. М., Шубіна Є. А., Гнітько М.О., Юрко А.В., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Вплив продуктів переробки насіння конопель на властивості комбінованих продуктів	85
59	<i>Radchenko N., Tselen B., Nedbailo A., Gozhenko L., IETN of Ukraine (IET), Kyiv, Ukraine.</i> Improving the quality of feed mixtures by rational use of the heat of extrusion	86
60	<i>Шевченко І.І., Тунік О.В., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Вивчення кріопротекторних властивостей функціональної сумішей в складі варених ковбасних виробів	88
61	<i>Пилипенко Л.М., Килименчук О.О., Пожіткова Л.Г., Хромова К.С., Ісаєва Д.Б., Кисльонко О.Г., ОНТУ, м.Одеса, Україна.</i> Моделювання композицій молочнокислих бактерій для м'ясної та біотехнологічної галузей промисловості	90
62	<i>Verbytskyi S., Minorova A., Patsera N., Kozachenko O., Nedorizanyuk L. (IFR NAAS, Kyiv, Ukraine, Muizniece-Brasava S., Latvia University of Live Sciences and Technologies, Jelgava, Latvia.</i> Necessary barrier properties of bio-based packaging materials for milk products	92
63	<i>Галенко О.О., Баланда А.Ю., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Розширення асортименту сосисок з локальної сировини	94
64	<i>Майстренко О., Пасічний В., Чечотенко В., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Ферментація м'ясної сировини для комбінованих нагетсів	95
65	<i>Гащук О.І., Москалюк О.Є., Руденко В. Лініченко А., НУХТ, м. Київ, Україна</i> Обґрунтування використання пасти з ядер насіння гарбуза в рецептурі посічених м'ясних напівфабрикатів	96
66	<i>Самілик М.М., Цирулик Р.В., СНАУ, м. Суми, Україна.</i> Застосування гомогенізаторів високого тиску у виробництві збагаченого молока А2	97
67	<i>Галенко О.О., Сандрацький Т.А., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> М'ясо в сфері гостинності	98

68	<i>Хабленко А.Д., Даниленко С.Г., Дуган О.М., КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІПР НААН, м. Київ, Україна.</i> Ячмінно-солодовий екстракт як компонент поживних середовищ для культивування молочнокислих бактерій	99
69	<i>Галенко О.О., Сквіренко Є.Ю., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Інноваційні технології в розвитку м'ясної галузі	100
70	<i>Москалюк О.Є., Гащук О.І., Дерій Д., НУХТ, м. Київ, Україна</i> Актуальні проблеми розроблення продуктів з функціональними властивостями	101
71	<i>Слободяник І.С., ВНАУ, м. Вінниця, Україна.</i> Особливості технологічного процесу у виробництві ферментованих кисломолочних продуктів з додаванням ягідної сировини	102
72	<i>Поварова Н.М., Луцький В.В., ОНТУ, м. Одеса, Україна.</i> Технологія отримання колагенової структуроутворюючої добавки	104
73	<i>Ободович О.М., Степанова О.Є., Чернявський К.Є., Хоменко В.О., ІТТФ НАНУ, м. Київ, Україна</i> Вдосконалення технології приготування рідких комбікормів для сільськогосподарських тварин з застосуванням методу дискретно-імпульсного введення енергії (ДІВЕ)	106
74	<i>Тищенко В.І., Божко Н.В., СНАУ, м. Суми, Україна.</i> Застосування борошна з насіння рижю у технології варених ковбас	107
75	<i>Данилевич І.О., Пасічний В.М., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Модифіковане газове середовище (MAP)	109
76	<i>Галенко О.О., Федченко О.В., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Інноваційні технології ковбасок-гриль збагачених кальцієм в концепції slow food	111
77	<i>Гармаш Д.В., Пасічний В.М., Маринін А.І., НУХТ, м. Київ, Україна, Сенніков С.А., University of Florida, s. Florida, US.</i> Цільова ферментація виробів з м'яса птиці	112
78	<i>Гащук О.І., Москалюк О.Є., Яцук І., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Розширення асортименту м'ясних продуктів для геродієтичного харчування	114
79	<i>Желева Т.С., ДБТУ, м. Харків, Україна</i> Перспективи використання нетрадиційних видів сировини у складі м'ясних виробів	115
80	<i>Горішина Г.П., Тернопільський фаховий коледж харчових технологій і торгівлі, м. Тернопіль, Україна.</i> Інноваційні технології готельно-ресторанного бізнесу	116
81	<i>Геліх А.О., Філон А.М., СНАУ, м. Суми, Україна.</i> Індустрія 4.0 в харчовій науці: нові альтернативні білки	117
82	<i>Рудюк В.П., Пасічний В.М., Мудрак В.В., Гнітько М.О., Юрко А.В., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Аналоги сичужного сиру для ковбасних виробів	120
83	<i>Мельцер В.Л. E-mail: valentin.meltser@gmx.de, München, Німеччина.</i> Вструдат, як високоефективний компонент комбікормів	121
84	<i>Яворська Г.Я. ТФК харчових технологій і торгівлі, м. Тернопіль, Україна.</i> Екологічна концепція закладів гостинності в м. Тернопіль	123
85	<i>Гащук О.І., Москалюк О.Є., Руденко В., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Обґрунтування використання пасти з ядер насіння гарбуза в рецептурі посічених м'ясних напівфабрикатів	125
86	<i>Лисянська Є.В., Пасічний В.М., Корсун А. Я., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Виробництво паштетів комбінованого складу на основі субпродуктів птиці	126
87	<i>Гащук О.І., Москалюк О.Є., Ониско В., НУХТ, м. Київ, Україна</i> Перспективи виробництва харчових продуктів геродієтичного призначення	127
88	<i>Данилевич І.О., Пасічний В.М., Шубіна Є.А., Куліков С., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Технології SOUS VIDE продуктів з м'яса птиці підвищеної функціональності	128
	МІСЦЕ ДЛЯ НОТАТОК	130

1. USE OF DIFFERENT SMOKING METHODS IN THE TECHNOLOGY OF MEAT PRODUCTS

Introduction. Smoking is one of the oldest methods of meat processing, traditionally used to extend the shelf life of products and impart distinctive flavors and aromas. Modern smoking technologies allow to produce meat products with various organoleptic properties, depending on the method of treatment. The choice of smoking method directly affects the texture, color, flavor, and shelf life of the product.

Relevance of the Topic. Today, consumers prioritize products that combine quality, safety, and natural flavor. Smoked meat products are highly popular, and the choice of efficient and eco-friendly smoking methods remains a relevant issue.

Different smoking methods not only enhance the flavor characteristics but also prolong the shelf life of products, which is particularly important in the modern food industry. In addition, the rising awareness of environmental sustainability drives the demand for smoking methods that minimize waste and reduce carbon footprints.

Materials and Methods. Meat smoking can be performed using various methods, including hot, cold, and liquid smoking. Hot smoking is conducted at high temperatures (60-120°C), which allows the product to be cooked and smoked simultaneously.

Cold smoking is carried out at temperatures up to 30°C, preserving the texture of the product but requiring a longer process. Liquid smoking is a modern method that uses liquid smoke to achieve a similar effect without traditional smoking.

Results and Discussion. The use of different smoking methods allows for diverse outcomes in the production of meat products. Hot smoking gives the product a rich flavor, dense texture, and pleasant aroma, although some juiciness may be lost due to the high temperature.

Cold smoking, on the other hand, preserves the natural structure of the meat and extends the shelf life, but the process is significantly longer. Liquid smoking is a fast and economical method, but some consumers may find it less authentic due to the use of smoke-flavored additives.

Each smoking method has its advantages and limitations, and the choice depends on the type of meat product and the desired outcome.

Conclusion. The use of different smoking methods in meat processing technology opens up broad possibilities for enhancing the flavor, aroma, and shelf life of products.

The choice of smoking method depends on the requirements of the final product and the technological capabilities of the production. Hot, cold, and liquid smoking are effective methods, each giving the meat unique properties that meet the diverse needs of consumers.

Literature

1. Smirnov, O. "Meat Product Technologies: Traditions and Innovations." – Kyiv: Food Industry Technology Publishing, 2018.
2. Levchenko, M. "Basics of Food Smoking." – Lviv: Food Industry, 2019.
3. Petrov, S. "Traditional and Modern Meat Smoking Methods." – Kharkiv: Food Product Technologies, 2020.
4. Johnson, T. "Smoking Techniques in Meat Processing." – New York: Meat Science Press, 2021.
5. Cilla, I., & Astiasarán, I. (2018). Effect of Different Smoking Techniques on the Nutritional and Sensory Quality of Meat Products. *Journal of Food Science and Technology*, 55(7), 2581-2592.
6. Ganaie, A. A., & Singh, P. (2021). Innovations in Smoking Techniques for Meat Products: A Review. *Meat Science*, 176, 108437.

2. ЗАСАДИ ТА ПРАКТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЛАНІВ НАССР ЩОДО ХАРЧОВИХ ВИРОБІВ ІЗ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ПТИЦІ

Впровадження систем безпеки харчових продуктів НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Points – Аналіз ризиків та критичні контрольні точки (ККТ) дає змогу ефективно вирішити проблеми з безпечністю харчових продуктів. Основою кожної з систем НАССР, що впроваджуються в агропромислового комплексу, є ретельний аналіз можливих біологічних, хімічних та фізичних факторів ризику, завдяки чому стабільно забезпечується мінімізація можливості виникнення інцидентів у встановлених критичних контрольних точках [1].

Продуктовані із сировини тваринного походження вироби є найважливішим джерелом білків та інших нутрієнтів, необхідних для нормального розвитку організму людини, і питання забезпечення харчової безпеки м'ясної сировини та м'ясної продукції шляхом розроблення та впровадження систем НАССР не втрачає своєї актуальності [2].

Критичними точками м'ясного виробництва є м'ясна сировина, термічна обробка, упаковка та зберігання. Більшість ККТ процесу переробки цієї сировини призначають відповідно до граничних значень температури, вище за які спостерігається різкий ріст патогенних мікроорганізмів у м'ясі та інших продуктах тваринного походження.

Виконаний аналіз ризиків дозволяє призначати ККТ саме у тих місцях, де є висока ймовірність мікробного зараження м'ясної сировини та м'ясних продуктів, зокрема у місцях потенційного контакту продукту з конструктивними елементами нехарчових зон м'ясопереробного обладнання [3].



Рисунок 1 – Загальна технологічна схема оброблення субпродуктів птиці [7]

Розроблення систем НАССР може вимагати корегування існуючих схем виробництва,

виходячи з впливу на їх якість технологічних режимів оброблення і обладнання, що використовується [4].

Використання продуктів переробки птиці продовжує бути актуальним, проте виробництво м'яса птиці супроводжується утворенням великої кількості побічних продуктів у вигляді голів, ніг, кісток, нутрощів і пера. Їх часто переробляють на корм худобі, добрива та корми для домашніх тварин, або повністю викидають.

Неналежна утилізація цих матеріалів спричиняє забруднення навколишнього середовища, захворювання та втрату корисних біологічних ресурсів, таких як білок, ферменти та ліпіди [5], які можна використовувати на харчові цілі.

Технологічний процес ілюструє схема на рис. 1.

Перевірка виробником безпеки сировини та матеріалів на етапі вхідного контролю повинна виконуватись на основі системного підходу із встановленням усіх сировинних компонентів готового продукту; визначенням допуску компонентів на територію підприємства та підтвердженням відповідності сировини та компонентів за допомогою належних методик. Контроль процесу виробництва здійснюють комплексно та на основі процесного підходу [6].

Технологічний процес містить численні джерела небезпек, тому необхідним і доцільним є запровадження критичних контрольних точок у місцях біологічної безпеки, виходячи з порогових значень температури при прийманні сировини, її технологічному обробленні, заморожуванні та морозильному зберіганні.

Встановлення порогових значень повинне базуватися на відповідних нормативних документах і результатах систематичних досліджень у місцях виробництва продуктів з птиці із залученням фахівців із впровадження систем НАССР [8].

Отже, констатувати, що харчові вироби із вторинних продуктів переробки птиці є перспективними у сенсі переважного постачання м'ясної промисловості продукцією птахопереробки.

Для гарантування харчової безпечності зазначених продуктів обов'язковим є розроблення відповідних планів НАССР відповідно до номенклатури продукції, а також техніко-технологічних особливостей виробництва.

Література

1. Сичевський, М.П., Романчук, І.О., Копилова, К.В., Вербицький, С.Б., & Козаченко О.Б. (2019). Ключові драйвери технічного регулювання у молочній та м'ясній галузях. *Стандартизація. Сертифікація. Якість*, 5, 49-60. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ssia_2019_5_9.
2. Kushwah, A., & Kumar, R. (2017). Нассп - Its Need And Practices. *Acta Chemica Malaysia*, 1(2), 01-05.
3. Вербицький, С.Б. (2018). НАССР і ковбасне виробництво. *М'ясний бізнес*, 5(177), 43-45.
4. Пасічний, В.М. (2009). Класифікація та стандартизація показників якості комбінованих м'ясопродуктів. НАССР. Система безпеки м'ясних продуктів. *М'ясний бізнес*. 2, 17-18.
5. Lasekan, A., Abu Bakar, F., & Hashim, D. (2013). Potential of chicken by-products as sources of useful biological resources. *Waste Manag*, 33(3), 552-565.
6. Поварова, Н., & Кіровіч, Н. (2022). Дослідження показників якості та безпечності продуктів з м'яса птиці шляхом системного управління трофологічним ланцюгом. *Продовольчі ресурси*, 10(18), 121–130. <https://doi.org/10.31073/foodresources2022-18-12>
7. Войцехівська, Л., Вербицький, С., Пацера, Н., & Охріменко, Ю. (2022). Дослідження гребінців птиці як нетрадиційного продукту птахопереробної промисловості. *Продовольчі ресурси*, 10(19), 58–65. <https://doi.org/10.31073/foodresources2022-19-06>
8. Chava, G.J. (2023). Elaboración de un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control – НАССР para asegurar la inocuidad de los productos de una pollería de la ciudad de Trujillo 2023. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/34874>

3. CHARACTERISTICS OF RED POULTRY MEAT

Poultry meat has a number of features that distinguish it from other types of meat. Compared to the meat of slaughtered animals, the connective tissue in the meat of birds is relatively poorly developed. Intramuscular connective tissue of birds is represented only by thin films surrounding bundles of muscle fibers.

In this regard, poultry meat contains more complete and easily digestible proteins compared to the meat of slaughtered animals. Moreover, essential amino acids are part of poultry proteins in optimal ratios. Inferior and poorly digestible proteins are contained in poultry meat relatively less than in beef and pork. In addition, collagen and elastin of the intramuscular connective tissue of poultry meat more quickly form soluble decomposition products during cooking.

In poultry, the deposition of fat in muscle tissue (intramuscular fat) is less than in beef or lamb. Poultry fat is characterized by a low melting point, which is due to its high content of triglycerides with unsaturated fatty acids. This causes its easy assimilation.

Poultry meat contains a relatively large amount of nitrogenous extractive substances. So, the content of creatine in white poultry meat is 110 mg., in beef - 300 mg., carnosine - 430 and 265 mg., respectively; anserin – 770 and 200 mg [11]

Poultry carcasses are distinguished from slaughter animal carcasses by the structure of the skeleton, muscles, internal organs and skin. Bones in birds are thinner, harder and stronger. The share of bone tissue is 13–16% of the live weight of the bird [12].

In young and meat birds, the muscle fibers are thicker than in adults and egg breeds, the tissue of males is thicker and coarser than that of females. The pectoral (fillet) muscles of chickens and turkeys are white with a pink tinge, and the rest is red (thigh muscles). White meat of turkeys differs from red meat (thigh muscles) in that it contains less lipids, connective tissue and essential proteins.

The meat of geese and ducks has a dark (reddish) color. Red meat contains less nitrogenous extractives than white meat.

The pectoral muscles are the most developed in birds, the share of which is almost equal to the mass of other muscles [13]. The mass share of skinless white meat in chickens, broiler chickens and chickens is 16.7%, and red meat is 17.5% in chickens, 19.8% in chickens and 22.0% in broiler chickens. In turkey, the share of white meat reaches 22.3%, and red meat - 18.9%. According to some authors, the share of muscle tissue in carcasses of category I and II turkeys is within 44-47%, and the content of skin with subcutaneous fat is 13-22%.

The ratio between individual parts of the body depends on the species, sex, age, fatness. For example, the yield of edible parts in broiler chickens at 49 days is 52-55%, ducklings of the same age - 49-53%, turkeys at 120 days - 60 - 63%, geese at 63 days - 50-54%. In turkeys, the yield of individual parts of the carcass is, %: breast - 32.4, leg - 29.6, skin and neck - 24.3, wings - 12.7.

The ratio of muscle tissue, skin and bones provides for the appropriate carcass disassembly scheme. For example, a breast contains 63.6% of muscle tissue, 14.6% of skin and 21.8% of bones, thighs, respectively - 69.6; 8.9 and 21%.

Dorso-scapular and lumbo-coccygeal part with the skin of the neck, respectively, 28.8; 26.5 and 44.7%, wings - 45, 21.7 and 33.3%.

Literature

1. Pasichnyi, V., Shevchenko, O., Tischenko, V., Bozhko, N., Marynin, A., Strashynskiy, I., Matsuk, Y. (2024). Substantiating the feasibility of using hemp seed protein in cooked sausage technology. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11 (130)), 56–66.

4. НАПІВКОПЧЕНІ КОВБАСИ КОМБІНОВАНОГО СКЛАДУ

Для ефективного комбінування м'ясної і рослинної сировини в складі м'ясопродуктів, зокрема ковбас напівкопчених можна досягати більш високих показників якості і збалансованості білків, жирів. Проводити фортифікацію продуктів есенціальними мікроелементами, а також вітамінами. Однак забезпечення споживачів м'ясних продуктів населення білком тваринного походження за рахунок власне м'яса і м'ясних виробів, в силу соціального стану населення країни що воює потребує пошуку шляхів раціонального використання харчових ресурсів не м'ясних білоквмісних сировинних компонентів і супутніх продуктів, які отримуються при первинній переробці сільськогосподарських тварин і птиці [1, 2, 3]. Для виготовлення ковбасних виробів використовують традиційну сировину: свинину, яловичину, баранину, м'ясо птиці, а також нетрадиційну тваринну сировину. Для забезпечення стабільної якості в складі ковбасних виробів використовують технологічні білоквмісні і безбілкові наповнювачі та харчові добавки [4, 5]. Їх використання забезпечує покращення органолептичних та фізико-технологічних показників, а також може впливати на вміст білків, жирів та вуглеводів.

Матеріали і методи. З метою підвищення харчової та біологічної цінності і споживчих показників розроблено рецептури напівкопчених ковбас з використанням м'яса баранини і рослинного протеїну з насіння коноплі. Проведені дослідження показників якості за дослідними варіантами напівкопчених ковбас підтвердили, що завдяки комбінуванню м'яса баранини і рослинного протеїну досягаються показники якості напівкопчених ковбас, відповідно чинних вимог нормативних документів для даної групи ковбасних виробів.

Висновки. Доведено, що комбінування в складі рецептур напівкопчених ковбас м'яса баранини і протеїну з насіння коноплі підвищується біологічна цінність виробів та забезпечуються високі функціонально-технологічні показники розроблених напівкопчених ковбас.

Література

1. Пасічний, В. М. Характеристики основної м'ясної сировини та субпродуктів для виробництва ковбасних виробів вареної групи / В. М. Пасічний, О. А. Захандревич // Мясное дело. – 2008. – № 1. – С. 39–41.
2. Bozhko, N., Pasichniy, V., & Bordunova, V. (2016). М'ЯСОМІСТКІ ВАРЕНІ КОВБАСИ З ВИКОРИСТАННЯМ М'ЯСА КАЧКИ. *НВ ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Харчові технології*, 18(2), 143-146. <https://doi.org/10.15421/nvlvet6829> Salvatori, G.; Pantaleo, L.; Di Cesare, C.; Maiorano, G.; Filetti, F.; Oriani, G. Fatty acid composition and cholesterol content of muscles as related to genotype and vitamin E treatment in crossbred lambs. *Meat Science*. 2004, № 67, с. 45-55.
3. Пасичный, В. Н. Проблема белка или проблема качества пищи / В. Н. Пасичный // Мясной бизнес. - 2004.- № 2. - Ч. 1. - С. 12-18.
4. Українець, А. І., Пасічний, В. М., Желуденко, Ю. В., & Полумбрик, М. М. (2016). Вплив білоквмісних композицій на основі колагену на якість ковбасних виробів. *Харчова наука і технологія*, (3), 50-55.
5. Вировець В.Г. Коноплі: монографія/за ред. М.Д. Мигалья, В.М. Кабанця. Суми: Видавничий будинок «Еллада», 2011. 384 с.
6. Гречко, В. В., Страшинський І. М., Пасічний В. М. Харчові волокна як функціональний інгредієнт у м'ясних напівфабрикатах. *Технічні науки та технології*. 2019. № 2 (16). С.154-164.

5. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРНОЇ ТАРИ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Пластикова тара користується широким попитом у споживачів на ринку. Її популярність пояснюється герметичністю, легкістю у транспортуванні, відмінною зносостійкістю, а також міцністю. Матеріал, що застосовується для її виробництва, екологічно безпечний та відповідає всім санітарно-гігієнічним вимогам, піддається повторній переробці.

Вся тара, яка виготовлена з пластику та застосовується у сфері харчової промисловості, має маркування: PETE – поліетилентерефталат, найпоширеніший вид термопластику, що використовується для пакування соків, напоїв, рослинних олій, молочних продуктів; HDPE – поліетилен низького тиску, з нього виготовляється напівжорстка упаковка, безпечний, підлягає переробці; PVC – полівінілхлорид, відрізняється міцністю та довговічністю, виготовляються пляшки, тара; LDPE – так маркується поліетилен високого тиску, він застосовується для пляшок; PP – поліпропілен, застосовується для контейнерів для зберігання м'яса, склянок для сметани і молока, найбільш термостійкий та безпечний пластик, витримує мікрохвильову піч; PS – полістирол, при нагріванні токсичний, з нього виготовляють одноразовий посуд.

Особливістю пластикової тари є компактні розміри та невелика вага. За рахунок того, що при її виробництві використовується особлива технологія, шви контейнерів не пропускають повітря відповідно забезпечують відмінну герметизацію вмісту. При класифікації пластикової тари за типами виробництва можна виділити три основні види: тара, створена за допомогою лиття, тара, створена видуванням, та екструзійна тара, хоча саме тара методом екструзії робиться рідко.

За допомогою технології лиття виробляються преформи пластикової тари, пластикові кришки, практично всі складні види пластикової тари з технологічними отворами або незамкнутою конструкцією, виготовлені з поліетилену, поліпропілену, полістиролу та інших термопластів. Технологія видування пластикової тари характеризується, в першу чергу, накачуванням повітрям гарячої та пластичної заготовки.

Основа видуву – виробництво пластикової тари із заготовок – преформ. При нагріванні заготовки до температур вище за температуру плавлення, жорсткі зв'язки полімеру слабшають і з'являється можливість необхідної орієнтації молекулярних ланцюгів за допомогою витягування і роздування преформи. До екструзії пластикової тари вдаються в тому випадку, якщо необхідно виготовити виріб із невизначеною довжиною замкнутої або незамкнутої конструкції. Це технологія отримання пластикової тари або (частіше) інших пластикових виробів шляхом продавлювання розплаву матеріалу через отвір, що формує (профіль).

Класифікація пластикової тари:

1. Пластикова тара одноразового користування. Така упаковка досить популярна, їй зручно користуватися, вона компактна, легка та недорога.

2. Жорстка пластикова тара у вигляді пляшок та банок. Їх одержують видувним методом. Жорстка пластикова тара застосовується частіше у побутовій хімії, харчовій галузі, медицині, рідше у сферах промисловості та будівництва.

3. Литєва пластикова тара (банки, контейнери). Найчастіше використовується у сфері будівництва, логістики, різних галузей промисловості.

4. М'яка пластикова тара (мішки, пакети, плівки). Часто використовується у харчовій промисловості, для пакування товарів повсякденного попиту.

Основні сучасні тенденції, які слід відзначити на ринку:

- Поява пластикової тари з бар'єрними функціями, що продовжують термін зберігання

продукту, завдяки багатошаровій упаковці продукти довше не псуються та зберігають товарний вигляд. Багатошарова упаковка проводиться методом співекструзії.

- Використання при виготовленні пластикової тари матеріалів, які добре переробляються або швидко руйнуються в природі, зазвичай переробці піддається до 60% пластикової тари та інших виробів із пластику, але дуже велика частина потрапляє на звалища де звичайний пластик розкладається від кількох сотень до тисяч років. М'яка пластикова тара, що біологічно розкладається, стала можливою завдяки введенню до складу пластику всього 1% спеціальної добавки D2W. Присутність добавки у складі пластику через 1,5-2 роки призводять до того, що окисні реакції починають руйнувати структуру пластикової тари, вона стає ламкою, потім розсипається і під впливом вологості розпадається на органічну біомасу, воду та вуглекислий газ.

- Технологія асептичної пластикової тари останнім часом переживає період активного розвитку. У виробництві асептичних матеріалів для пакування використовується переважно PET (поліетилентерефталат) плівка з ламінуванням. За такою технологією, наприклад, наносять покриття, яке використовується для додавання до його складу консервуючого та антибактеріального покриття. У перспективі така пластикова тара може повністю замінити консерванти, що додаються в упаковку для харчових продуктів.

Щоб пластикова упаковка могла гарантувати тривалі терміни зберігання, необхідно введення бар'єрного шару, який запобігатиме потраплянню кисню, збереже смак і запах продукту. Кожен матеріал має певні показники проникності щодо різних газів, зокрема кисню. Зниження кількості кисню в упаковці значно збільшує термін зберігання продуктів харчування. Традиційні пакувальні матеріали жерсть та скло, практично не пропускають кисень. Матеріали, що запобігають міграції кисню з довкілля всередину упаковки, називають пасивними бар'єрами. У цій якості зазвичай використовується сополімер етилену з вініловим спиртом (EVOH). Він має найменшу проникність по відношенню до газів, але під впливом води його бар'єрні властивості значно знижуються, тому EVOH завжди поміщають між шарами вологостійкого матеріалу. Як бар'єр також можуть застосовуватися певні кополімери поліаміду, але їх бар'єрні властивості на порядок нижче, тому товщина бар'єрного шару з таких матеріалів повинна бути більше. Для зниження кількості кисню в упаковці можуть застосовуватися і активні бар'єри - поглиначі кисню. Вони широко використовуються у виробництві PET-тари для пива, напоїв значно збільшуючи термін зберігання.

Багатошарова бар'єрна тара дуже впевнено переходить у сегмент упаковки для консервованих продуктів, витісняючи традиційну упаковку металеву та скляну. Вона виготовляється методом видувного формування з багатошарового матеріалу.

Бар'єрна пластикова упаковка може замінити стандартну одношарову упаковку. При цьому значно скорочуються ризики псування продукту через недотримання умов зберігання та перевезень. А також може бути збільшена якість продуктів харчування в пластиковій упаковці за рахунок зниження або виключення консервантів.

Переваги при використанні багатошарового бар'єрного пакування в порівнянні з традиційним небар'єрним:

можливість відмови від консервантів у продуктах харчування; зниження ризиків при порушенні умов перевезень та зберігання; зменшення використання холодильників у роздробі; збільшення термінів зберігання; покращена логістика.

При консервуванні харчових продуктів у полімерній тарі тепловою стерилізацією дуже актуальними є питання міцності закупорювання, термостабільності тари, збереження цілісності упаковки при стерилізації, для чого необхідно знати та підтримувати певні величини тиску в обладнанні при тепловій обробці.

Література

1. Verkhivker Y. Okulicz-Kozaryn W., Myroshnichenko O. Use of consumer polymer C-PET containers in food production technologies. Technology Audit and Production Reserves. 2023. 1 (3 (69)), 27–30.

6. ЕНЗИМНА ПЛАСТИФІКАЦІЯ СТРУКТУРОВАНОГО ШКІРЯНОГО НАПІВФАБРИКАТУ

Вступ. В технологіях перероблення дефіцитної шкіряної сировини використовується широкий асортимент хімічних і біологічно-активних реагентів (БАР) [1, 2]. При цьому особливо велике значення має хімічний склад і умови ефективного використання БАР у процесах виготовлення еластичних шкіряних матеріалів.

Водночас специфіка використання БАР пов'язана з особливостями постадійних процесів формування шкіряного матеріалу. Так, в процесі хімічного структурування колагену, зокрема сполуками хрому, підвищується жорсткість напівфабрикату, особливо після видалення вологи, і у цьому випадку появляється необхідність підвищення його еластичності, що досягається в технологіях обробленням жирувальними реагентами.

Для підвищення ефективності їх дії можуть бути використані біологічно-активні реагенти. У зв'язку з цим виникає необхідність у встановленні впливу БАР на фізико-механічні особливості структурованого шкіряного напівфабрикату.

Актуальність теми. Формування високо еластичного шкіряного матеріалу завдяки використанню біологічно-активних реагентів.

Матеріали та методи. Для постановки експерименту використано напівфабрикат хромового дублення товщиною 1,4 мм з температурою гідротермічної стійкості 109 °С, отриманий з чепрачної ділянки сировини великої рогатої худоби – бичка мокросоленого консервування. Біологічно-активними реагентами були ензими гідролітичної дії [3].

При цьому ензим-3 є сумішшю ензимів 1 і 2 у співвідношенні 1/1. Всі технологічні оброблення напівфабрикату виконані у ємності 10 дм³ при обертанні зі швидкістю 18–20 хв⁻¹ на установці М-188-01.

Напівфабрикат хромового дублення нейтралізований до рН 5,4 форміатом і бікарбонатом натрію, промивали з підвищенням температури води до 65–85 °С при співвідношенні вода/напівфабрикат 1/1,5 протягом 10–15 хв. Ензимне оброблення напівфабрикату виконували протягом 20 хв.

Контрольними були ензимно-необроблені зразки напівфабрикату.

В подальшому виконані сушильно-зволожувальні процеси з доведенням вологості зразків до 13–15 %. Фізико-механічні показники напівфабрикату вимірювали з використанням приладу для визначення жорсткості ПЖУ-12М і розривної машини РТ-250М при швидкості деформування зразків 90 мм/хв.

Результати та обговорення. Результати дослідження впливу витрат БАР на фізико-механічні властивості шкіряного напівфабрикату хромового дублення наведені в таблиці 1. При цьому враховано комплекс фізико-хімічних і біологічних характеристик біокаталітичних реагентів та структури колагену дерми.

Таблиця 1 – Фізико-механічні властивості ензимно-обробленого напівфабрикату

БАР	Витрати ензиму, % маси напівфабрикату				
	0	0,1	0,2	0,3	0,5
ензим-1	41,0 / 19,4	30,0 / 19,0	28,0 / 21,0	27,0 / 20,3	27,0 / 17,5
ензим-2	40,0 / 19,0	33,0 / 18,8	32,0 / 20,0	32,0 / 19,8	31,0 / 18,0
ензим-3	40,0 / 19,2	23,0 / 19,7	19,0 / 21,5	18,0 / 19,6	18,0 / 17,2

Примітка. Чисельник – жорсткість, сН; знаменник – межа міцності, МПа

Як видно з наведених даних, зі збільшенням вмісту ензиму-1 і ензиму-2 у робочому розчині за температури 75 °С жорсткість напівфабрикату знижується уже при витраті 0,1 % маси напівфабрикату відповідно до 27 сН і 31 сН. При цьому межа міцності практично не змінюється. У випадку ензиму-3 ефект зниження жорсткості й відповідно підвищення еластичності шкіряного напівфабрикату виражений сильніше порівняно з кожним окремо використаним ензимом. Разом з тим, за абсолютним значенням жорсткість напівфабрикату обробленого ензимом-3 при витратах 0,1 і 0,2 % відповідно зменшується в 1,7 і 2,1 рази порівняно з контрольним варіантом. Водночас мажа міцності досягає максимального значення за витрати ензимів 0,2 %.

Отже, максимальний ефект підвищення еластичності структурованого напівфабрикату досягається при витраті 0,2 % маси напівфабрикату ензиму-3. При цьому напівфабрикат характеризується підвищеною міцністю.

Вплив температури процесу оброблення шкіряного напівфабрикату ензимами на його пружно-еластичні властивості наведено в таблиці 2. З наведених даних видно, що за оптимальної витрати ензимів 0,2 % маси напівфабрикату з підвищенням температури на 20 °С спостерігається зниження жорсткості, особливо при використанні ензиму-3. Водночас видовження зразків шкіряного напівфабрикату при навантаженні 10 МПа практично не змінюється. При використанні ензиму-3 за температур 81–85 °С досягається зниження жорсткості у 2,35 рази, а видовження при напруженні 10 МПа зростає на 35 % порівняно з контрольним зразком.

Таблиця 2 – Фізико-механічні властивості ензимно-обробленого напівфабрикату за різних температур

Температура, °С	Біологічно-активний реагент			
	відсутній	ензим-1	ензим-2	ензим-3
61–65	40,0 / 26,6	29,7 / 30,1	34,7 / 28,3	24,3 / 32,0
66–70	39,0 / 26,2	28,5 / 30,6	33,2 / 28,9	23,0 / 33,5
71–75	39,0 / 27,4	27,9 / 31,5	31,7 / 29,8	20,0 / 34,3
76–80	40,3 / 27,0	27,0 / 32,3	30,1 / 30,3	19,0 / 34,0
81–85	41,0 / 26,0	27,0 / 32,0	29,8 / 30,7	17,0 / 35,0

Примітка. Чисельник – жорсткість, сН; знаменник – видовження при 10 МПа, %

Отже, ензим-3 виявляє максимальний пластифікуючий ефект на структуру напівфабрикату хромового дублення при витраті 0,2 % маси напівфабрикату за температури 71–75 °С.

Висновок. Досліджено вплив хімічного складу біологічно-активних реагентів, їх витрат і температури оброблення структурованого шкіряного напівфабрикату сполуками хрому на комплекс його фізико-механічних властивостей. Встановлено, що найефективніший пластифікуючий вплив на структуру шкіряного напівфабрикату виявляє суміш біологічно-активних реагентів – ензиму-1 з ензимом-2 при співвідношенні 1/1. При цьому отримується шкіряний напівфабрикат підвищеної еластичності й міцності. Таке ензимне оброблення структурованого шкіряного напівфабрикату сполуками хрому може бути використано на стадії рідинного оздоблювання при формування еластичних шкір для взуття широкого асортименту.

Література

1. Chen Yi., Fan Haujun and Shi Bi. Nanotechnologies for leather manufacturing: A review / Yi Chen, *Journal of the American Leather Chemists Association*. 2011. Vol. 106, № 8. P. 260–273.
2. Altan Afsar, Cetinkaya Fatma. Studies on the degreasing of skin by using enzyme in liming process. *Indian Journal of Chemical Technology*. 2008. Vol. 15. P. 507–510.
3. Варбанець Л. Д., Авдіюк К. В., Борзова Н. В. Мікробні α -амілази: виділення, властивості, практичне застосування [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://dSPACE.nbuv.gov.ua/handle/123456789/3911> (дата звернення: 08.08.2024).

7. THE USE OF RESISTANT STARCH IN THE TECHNOLOGY OF COOKED SAUSAGES

Sausage products are an important part of the diet of Ukrainians, even more, sausage is traditionally used in Ukrainian cooking. In addition, this group of goods is included in the list of the minimum "consumer basket" updated by the government on October 11, 2016. Sausage is a popular meat product in Ukraine with a per capita consumption of 18 kg/inhabitant and it is notable for its sensory characteristics, practicality and speed in preparation. Sausage is obtained from meat emulsion of one or more animal species with some added ingredients.

It can be embedded with natural or artificial wrapping or by extrusion process and subjected to a suitable thermal process, having the maximum fat value of 30% and the minimum protein requirement of 12%, as legally permitted.

On Ukraine, the fat concentration in sausages can influence the consumption of this meat product because the consumers are in search of healthier and more functional food. Furthermore, high fat consumption has been associated with cardiovascular diseases, obesity, cancer and hypertension, among other illnesses.

The development of emulsified products with fat substitution or reduction has been studied as one way of meeting such demand, with the incorporation of ingredients to reduce calories to influence the functional properties of the final product.

The use of new ingredients as fat substitutes helps with water retention capacity, improves fat functionality, maintains the acceptance of sensory attributes such as appearance, odour, flavour and texture parameters. They also contribute to the challenge of making products that are less caloric, have less fat and have healthier ingredients.

Several studies have shown the possibility of replacing fat with dietary fibre in meat products with good sensory acceptance, increasing the intake of this component in the diet. These ingredients can contribute giving technological benefits in meat products in order to improve their nutritional and sensory characteristics [1].

The application of soluble and insoluble dietary fibres has been studied both individually and in combination with other ingredients in formulations of emulsified meat products for fat reduction. The use of resistant starch in emulsified meat products may represent an alternative to help with fat reduction, since it behaves similarly to dietary fibre and is not absorbed in the intestine of healthy individuals and does not supply glucose to the body.

It can reach the colon and be fermented by intestinal microbiota bacteria, producing short chain fatty acids and other organic acids. A number of studies have shown the positive effects of resistant starch in cases of obesity, cardiovascular disease, diabetes and colon cancer.

The commercially available resistant starch is tasteless, white in colour, it presents high gelatinisation temperatures, has water binding capacity and the ability to replace functional characteristics of fat in meat products. Thus, the sensory characteristics of products with resistant starch added can be better when compared to those of traditionally high fibre products or other carbohydrates.

The present study aimed to evaluate the effect of resistant starch application in sausages with partial replacement of fat on the physicochemical and sensory properties.

Literature

1. [Nicole Cray](#), [Yinsheng Zhao](#), [Yinan Fang](#), [Peng Liu](#), [Linda Pollak](#), [Susan Duvick](#). Effect of Dietary-Resistant Starch on Inhibition of Colonic Preneoplasia and Wnt Signaling in Azoxymethane-Induced Rodent Models. Pages 632-642.

8. СМАКОВІ ВЛАСТИВОСТІ М'ЯСА СВИНЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ЕСЕНЦІАЛЬНИХ ХЕЛАТНИХ СПОЛУК

Проблема пошуку резервів збільшення виробництва свинини, покращення її якості і зниження собівартості особливо важливого значення набуває в умовах становлення ринкових відносин в аграрному секторі економіки. З метою збільшення виробництва свинини застосовують амінокислоти, вітаміни, макро- і мікроелементи, ферменти та інші біологічно активні речовини, які прискорюють ріст і підвищують продуктивність свиней. Кормові добавки та премікси впливають на біологічні властивості, ветеринарно-санітарні характеристики, змінюють його харчову якість та біологічну цінність.

До останнього часу компенсація дефіциту заліза у раціонах свиней здійснювалась за рахунок різних за складом неорганічних сполук, які часто досить важко засвоюються організмом тварин. Біологічна доступність заліза з цих сполучень є невелика, тому доцільним є вивчення використання різних сполук та доз заліза як засіб, що покращує якість мінеральних добавок і, водночас, дозволяє цілеспрямовано впливати на обмін речовин у тварин з метою підвищення продуктивності та покращення якості тваринницької продукції. Хелатні сполуки, які додають до раціону тварин для забезпечення потреби в мікроелементах, мають значну перевагу над неорганічними солями металів. Вони практично нетоксичні, достатньо розчинні у воді, володіють високою стійкістю в широкому діапазоні рН, абсорбуються ґрунтом і руйнуються мікроорганізмами, тривалий час утримуються в розчині, добре співвідносяться з іншими речовинами.

Для проведення дослідів було сформовано чотири групи тварин: одна контрольна і три дослідні, по 10 голів у кожній групі. Підбір тварин у групи проводили за методом груп-аналогів з урахуванням віку, живої маси та інтенсивності росту за підготовчий період. Тварини контрольної групи отримували основний раціон (ОР). Поросята I дослідної групи отримували ОР з добавками сірчаноокислого заліза у дозі 0,8 мг/кг маси тіла; II – ОР з добавками метіонату заліза у дозі 0,4 мг/кг маси тіла; III – ОР з добавками лізинату заліза у дозі 0,4 мг/кг маси тіла.

За основними фізико-хімічними показниками та санітарними властивостями м'ясо свиней контрольної і дослідних груп після забою (парне) та через 48 годин (охлаоджене) було доброякісним і придатним до зберігання. Якісні реакції з сірчаноокислою міддю, реактивом Неслера після 48-годинного зберігання свинини були негативними, а проби з бензидином (реакція на пероксидазу) – позитивними. В мазках-відбитках у всіх дослідних групах тварин виявили поодинокі мікроорганізми (3-5 клітин), переважно кокові форми і не було слідів розкладу м'язової тканини. В мазках-відбитках у всіх дослідних групах тварин виявили поодинокі мікроорганізми (3-5 клітин), переважно кокові форми і не було слідів розкладу м'язової тканини. Кількість летких жирних кислот та вміст аміно-аміачного азоту були в межах санітарної норми у м'ясі всіх тварин, що свідчить про його свіжість.

У процесі зберігання свинини при низьких плюсових температурах (від 0 до +2 °С) перші ознаки псування м'яса найшвидше виявлено у контрольній групі – на 12 добу зберігання. М'ясо тварин I і II дослідної груп було віднесене до категорії сумнівної свіжості на 13-14 добу. Найстійкішим до псування виявилось м'ясо тварин III дослідної групи, яким до раціону додавали лізинат заліза – ознаки псування з'явилися на 15 добу.

Через 12 днів після забою свиней при зберіганні м'яса тварин контрольної групи реакція з сірчаноокислою міддю, реактивом Неслера була позитивною, реакція з бензидином (реакція на пероксидазу) – негативною, в той час як ці ж показники у м'ясі дослідних груп тварин – були сумнівними; на 14 добу у тварин контрольної і I дослідної групи реакція з сірчаноокислою міддю, реактивом Неслера була позитивною, реакція з бензидином (реакція

на пероксидазу) – негативною, в той час як ці ж показники у м'ясі II та III дослідних груп були сумнівними. Після 15 днів зберігання у контрольній, I та II дослідних груп якісні реакції з сірчаноокислою міддю, реактивом Неслера були позитивними, реакція з бензидином (реакція на пероксидазу) – негативною, в той час як ці ж показники у м'ясі III дослідної групи – були сумнівними.

В мазках-відбитках з м'яса дослідних груп тварин кількість мікроорганізмів збільшилась. Найбільшим цей показник був у контрольній групі – 28-32 мікроорганізми, а також спостерігали ознаки розпаду м'язової тканини. Найменшу кількість мікроорганізмів виявили у третій дослідній групі – 20-24, ознаки розпаду м'язової тканини – відсутні.

Через 15 днів після забою величина рН м'яса зросла у всіх тушах, однак у тушах I, II, III груп вона була значно нижчою порівняно з контролем, особливо у II і III групах (відповідно на 3,1 і 3,5%, $p < 0,05$).

Кількість легких жирних кислот та вміст аміно-аміачного азоту у м'ясі тварин всіх дослідних груп були більші за гігієнічну норму, що свідчить про несвіжість м'яса, однак найнижче значення даних величин було у третій дослідній – 5,30 та 1,36 мг.

Одним із важливих якісних показників м'яса є його вологоємність – кількість у м'ясі зв'язаної або слабозв'язаної води, що характеризує соковитість м'яса і пов'язано з його ніжністю. Показник вологоємності в дослідних групах також був нижчий від контролю: в I групі на 0,3%, у II на 0,6% ($p < 0,05$) і у III на 1,0% ($p < 0,02$).

Отже, застосування сульфату заліза у формі хелатів позитивно впливало на органолептичні характеристики свинини, що привело до покращення якості м'яса, фізико-хімічних показників і більш тривалого його зберігання.

Література.

1. Кравців Р.Й., Новіков В.П., Стадник А.М. Хелатні комплекси мікроелементів (метіонати) синтез, біологічна дія, продуктивність худоби і птиці // Зб. ст. міжнар. наук.-практ. конф. м. Львів, 1997. – С. 330-333.

2. Паска М. З. Обґрунтування використання нетрадиційної сировини в технології м'ясних продуктів у контексті гастротуризму / Паска М. З., Радзімовська О. В. // Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі (реалії та перспективи м'ясопереробки) : прогн. та тези матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. (15 вересня 2021 р.). – Київ : НУХТ, 2021. – С. 67-68.

3. Фоміна М.В. Вплив різних сполук заліза на продуктивність та забійні показники туш свиней // Вісник Сумського національного аграрного університету – Суми, 2007. – Вип.2 (18). – С. 141-143.

УДК 378

Поліщук Г.Є., д.т.н. Осьмак Т.Г., к.т.н.

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

9. ОСВІТНІ ТРЕНДИ У СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ДЛЯ МОЛОЧНОЇ ПРОМИЛОВОСТІ

Вступ. Нині в системі освіти і науки посилюється дія національних і глобальних викликів, що загострює проблему забезпечення промисловості України і, зокрема харчової промисловості, кваліфікованими кадрами. Це є негативною тенденцією, бо втрата кадрового потенціалу в умовах воєнного часу - це показник небезпечного існування українського суспільства та його майбутнього розвитку.

Сучасний стан питання. В Україні і до війни існували проблеми з кадровим потенціалом, причини чого полягали у тривалій політиці дешевої робочої сили, а також у тому, що бізнес недооцінював і поки що недооцінює інвестування в людський капітал, у недостатньому державному фінансуванні освіти і науки, наслідками чого є застаріла матеріально-технічна база. Не останню роль також відіграє низька вмотивованість

талановитих науково-педагогічних кадрів працювати в системі вищої освіти, що ми спостерігаємо практично в кожному державному університеті. Криза кадрового потенціалу також викликана незбалансованістю та неврегульованістю державної промислової політики та її слабкою координованістю.

Причини критичного стану забезпечення промисловості України кваліфікованими кадрами у воєнний час є причинами, які додані до вже існуючих і які викликані зовнішньою міграцією (багато здобувачів вищої освіти знаходяться або за кордоном, або припинили навчання), мобілізацією працівників, руйнуванням та релокацією промислових виробництв, непослідовністю реформ у системі вищої освіти. Так, Міністерство освіти і науки України щороку приймає неоднозначні рішення, що обмежують права вступників, скорочують фінансування державних ЗВО і на фоні щорічного збільшення відрахувань з бюджету на освіту в умовах масштабної війни постійно реформує систему освіти та ін.

Отже, основні проблеми в системі підготовки інженерно-технічних кадрів полягають у недостатньо якій практичній підготовці, недостатньому рівні співпраці ЗВО з роботодавцями, у наявності специфіки дистанційної освіти, застарілій матеріально-технічній базі та низькій мотивації викладачів через відсутність політики гідної оплати праці.

Дистанційна освіта має свої переваги і недоліки. До переваг можна віднести можливість навчання без обмежень у часі та місці і безпечність для життя і здоров'я здобувачів освіти в умовах екстремальних ситуацій (пандемія, війна). Недоліками дистанційної освіти є відсутність прямого спілкування між викладачем та студентами, низька мотивація та дисципліна студентів, складність оцінювання та забезпечення якості навчання, іноді виникають проблеми з доступом до необхідних ресурсів та технічних засобів, ми спостерігаємо втрату соціальної взаємодії та колективного досвіду. Тому, у разі необхідності забезпечення безпеки здобувачів у воєнний час, для унеможливлення зібрання великої кількості слухачів в одному приміщенні під час повітряних тривог, лекційні заняття доцільно проводити в режимі онлайн, але лабораторні і практичні заняття слід організувати при безпосередньому контакті здобувачів вищої освіти з викладачем.

В Україні лише три закладі вищої освіти реалізують освітні програми підготовки магістрів для молокопереробної галузі: Національний університет харчових технологій, Одеський національний технологічний університет і Львівський національний університет ветеринарної медицини і біотехнології ім. С.З. Гжицького. З колективами Львівського та Одеського університетів ми тісно співпрацюємо, оскільки наші освітні програми багато у чому подібні, хоча кожна з них має свою унікальність.

Відповідно до Закону України про вищу освіту, освітньо-професійні програми підготовки магістрів мають обсяг від 90 до 120 кредитів ЕКТС. На базі стандарту вищої освіти та Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд ОП в НУХТ, розроблено ОПП, яку реалізовано в нашому університеті.

ОПП «Технології зберігання, консервування та переробки молока» підготовки магістра спеціальності 181 розташовано на сайті нашого університету у вкладці «Студенту» - Освітні програми – Магістр – ННІХТ. До складу робочої групи входять представники роботодавців, з якими ми реалізувати плідну співпрацю. Що стосується змісту ОПП, то цей документ не є статичним, а щороку оновлюється з метою удосконалення для підвищення конкурентоспроможності та привабливості на ринку освітніх послуг.

Форма співпраці між ЗВО і підприємствами доволі різноманітна і реалізується шляхом участі роботодавців у розробленні, обговоренні та рецензуванні освітньої програми, у практичній підготовці та проведенні екскурсії, у читанні гостьових лекцій та організації майстер-класів, в організації дуальної форми освіти, наданні викладачам кафедри можливості стажуватися у виробничих умовах, в участі у проведенні сертифікатних програм, у наданні консультативних послуг та виконанні госпдоговірних тематик.

Для підсилення зв'язків Національного університету харчових технологій зі стейкхолдерами у нашому закладі вищої освіти буде створено Раду роботодавців університету - керівників/представників асоціацій, спілок, об'єднань, підприємств, установ та інших організаційних структур, які на засадах партнерства, взаємовигоди та спільності

інтересів будуть залучатися до реалізації стратегії розвитку університетів. Якщо говорити детальніше, то метою Ради роботодавців є сприяння забезпеченню високої якості професійної підготовки здобувачів вищої освіти на основі комплексного співробітництва Університету із зацікавленими суб'єктами господарювання всіх форм власності незалежно від підпорядкування, Органами державної і виконавчої влади та органами місцевого самоврядування, фізичними особами, які є експертами відповідних сфер господарювання, шляхом об'єднання інтелектуального потенціалу, матеріальних, фінансових і корпоративних ресурсів членів Ради роботодавців.

В умовах критичного дефіциту кадрів з метою оперативного підбору фахівців для підприємств молочної промисловості України Національна асоціація молочників України "Укрмолпром" також пропонує створити базу даних випускників нашого університету, що ми обов'язково реалізуємо.

Функції зовнішніх стейкхолдерів доволі різноманітні і дуже вагомі у всій системі реалізації освітньо-процесійних програм. У першу чергу необхідно зазначити їхню участь у розробленні ОП (формулювання цілей програми, програмний компетентностей та результатів навчання, вдосконалення змістовної частини ОП та навчальних планів, тощо). Важливим є також експертне оцінювання ОП та навчальних планів (в частині визначення актуальності вимогам ринку праці та наявності необхідного обсягу практичної підготовки).

Висновки. Для успішної реалізації ОПП вкрай необхідна її потужна ресурсна підтримка. Зокрема, є реальна потреба у здійсненні експертного оцінювання рівня підготовки випускників (участь у роботі екзаменаційних комісій з атестації здобувачів ОП), у сприянні працевлаштуванню випускників шляхом попереднього закріплення за першим робочим місцем та участі у вивченні потреб ринку праці, у співпраці в організації підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників, у наданні ресурсної підтримки ОП, у якісній організації проходження практичної підготовки здобувачів вищої освіти, в організації спільних освітньо-наукових заходів з обміном інформацією і професійним досвідом та участі у заходах з профорієнтаційної роботи, у створенні в ЗВО спеціалізованих аудиторій, лабораторій, а на базах роботодавців - навчальних центрів, а також у спільному розробленні та супроводженні сертифікатних програм.

УДК 637.146 34

Іващенко О.М., аспірант, **Поліщук Г.Є.**, д.т.н.

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

10. РОЗРОБКА РЕЦЕПТУР ЙОГУРТУ З НАТУРАЛЬНИМИ ПІДСОЛОДЖУВАЧАМИ І СМАКО-АРОМАТИЧНИМИ ІНГРЕДІЄНТАМИ

Вступ. Йогурт питний нежирний користується підвищеним попитом у споживачів, але він характеризується підвищеною кислотністю, недостатньо вираженим ароматом і низькою в'язкістю. Тому наукові дослідження, спрямовані на поліпшення споживчих властивостей йогурту питного нежирного є актуальними. За результатами попередніх досліджень доведено доцільність застосування у складі йогурту 9 % сухих речовин мальтодекстринів і глюкозного сиропу, як натуральних структуруючих і підсолоджуючих інгредієнтів. Для розширення асортименту йогурту питного з крохмалепродуктами поставлено задачу розробити оригінальні рецептури зі смако-ароматичними інгредієнтами.

Матеріали і методи. Для розробки оригінальних рецептур було обрано дві йогуртові основи: йогурт помірної солодкості з мальтодекстрином MD-18 у кількості 9% із внесенням смако-ароматичного інгредієнта у нормалізовану суміш до теплового оброблення; йогурт з вираженою солодкістю з сухим глюкозним сиропом у кількості 9% з внесенням смако-ароматичного інгредієнта в готовий кисломолочний згусток. Як розчинний смако-ароматичний інгредієнт для внесення у молочну основу до теплового оброблення обрано екстракт цикорію у кількості від 0,6 до 1,0% [1], а для внесення у готовий кисломолочний згусток – кунжутну пасту тахіні у кількості від 2 до 4 % [2]. У зразках йогурту досліджували

активну кислотність, ступінь синерезису, умовну в'язкість та органолептичні показники зразків йогурту за допомогою загальновідомих методів через 1, 7 і 14 діб зберігання.

Результати та обговорення. Встановлено, що активна кислотність зразків з екстрактом цикорію дещо нижча, порівняно з контрольним зразком за наявності кислотних сполук в екстракті [3]. Впродовж зберігання екстракт цикорію гальмував зниження кислотності за високого вмісту в екстракті інуліну, а також знижував синерезис, підвищував умовну в'язкість йогурту за рахунок комплексоутворення між молочними білками та інуліном [4]. Активна кислотність зразків з тахіні була дещо нижчою за рахунок використання у якості кисломолочної основи йогурту, одержаного за більшої активності молочнокислих бактерій в присутності глюкозного сиропу. Підвищення вмісту тахіні не впливало на активну кислотність та вологоутримуючу здатність йогурту. Це ж стосувалося і умовної в'язкості, підвищення якої було є доволі незначним і викликано підвищенням вмісту сухих речовин у йогурті. За органолептичними показниками найвищий рівень якості виявлено для йогурту з 0,8% екстракту цикорію і 3 % пасти тахіні.

Висновки. Розроблено нові види йогурту питного нежирного з крохмалепродуктами та смако-ароматичними інгредієнтами - екстрактом цикорію і пастою тахіні, які характеризуються оригінальними органолептичними властивостями і матимуть попит серед споживачів.

Література

1. Рудавська Г. Б. Проблеми якості та безпечності розчинних напоїв на основі цикорію / Г. Б. Рудавська, І. В. Хахалева : *матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Сучасні аспекти збереження здоров'я людини*. К.: 2015. С. 109-113.
2. Sawaya W.N., Khalil J.K., Al-Shalhat A.F.(1985). Chemical composition and nutritional quality of tehineh (sesame butter). *Food Chemistry*. 18(1). 1985. pp. 35-45.
3. Фещенко Г.П., Поліщук Г.Є. (2005). Дослідження фізико-хімічних властивостей молочно-цикорійних напоїв. *Молочна промисловість*. 1(16). С. 20-22.
4. Попова І. В., Фещенко Г.П., Поліщук Г.Є., Лезенко Г.О. (2005). Дослідження взаємодії білкових речовин з вуглеводами у молочно-цикорних сумішах. *Наукові праці НУХТ*.16. С. 52-55

УДК 637.146.32

Мандюк О.В., аспірант, Поліщук Г.Є., д.т.н.

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

11. ВПЛИВ БІЛКОВИХ ТА БІЛКОВО-ВУГЛЕВОДНИХ КОНЦЕНТРАТІВ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СМЕТАНИ ДІЄТИЧНОЇ

Вступ. Сметана дієтична має високий попит, але її споживчі властивості за низького вмісту жиру потребують покращення. Роль білка у формуванні структури такої сметани є переважаючою, саме тому молочний білок у складі концентратів суттєво впливатиме на фізико-хімічні характеристики низькожирної сметани. За результатами попередньо проведених досліджень доведено доцільність застосування у складі сметани дієтичної концентрату сироваткових білків (КСБ) та концентрату гідролізованого сироватки (КГС). У той же час, не визначено роль концентратів сироваткових білків, у тому числі за сполучення з моно- та полісахаридами в процесі формування фізико-хімічних характеристик низькожирної сметани.

Матеріали і методи. Досліджено зразки сметани жирністю 10% з такими інгредієнтами: з КГС; з КСБ; з КСБ і β -глюканом; з КСБ і глюкозно-фруктозним сиропом (ГФС); з КСБ і гуаровою камеддю. КГС одержували відповідно до технології, розробленої науковцями НУХТ [1]. У зразках визначали активну кислотність потенціометричним методом, активність води (Aw) - за допомогою вимірювача активності води «HygroLab2», синерезис згустків сметани – методом центрифужних пробірок.

Результати та обговорення. Встановлено, що активність води у зразках сметани доволі висока і знаходиться в діапазоні від 0,897 (зразки з КГС та з ГФС) до 0,929 (зразок з КСБ). Тому всі зразки сметани можна віднести до продуктів підвищеної вологості, які не здатні до тривалого зберігання [2]. Тому виникає необхідність розробки технологічних заходів для зниження активності води в сметані для контролювання інтенсивності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних процесів під час зберігання сметани дістичної, збагаченої білком. Найкращу здатність до утримання вологи виявлено для зразку з КСБ і гуаровою камеддю. Галактоманани, до яких належить гуарова камедь, мають здатність утворювати водневі зв'язки з молекулами води, що призводить до збільшення вологоутримуючої здатності харчових систем [3]. Встановлений ефект підтверджує можливість вбудови макромолекул камеді у білкову матрицю, яка тривалий час утримує вологу [4]. Низька здатність до утримання вологи у зразку з β -глюканом підтвердила несумісність цього полісахариду зі сметаною. Таким чином, виявлено характерні особливості різних за походженням і будовою полісахаридів, які проявляють синергістичну або антагоністичну взаємодію з молочними білками.

Висновки. Доведено ефективність використання у складі сметани жирністю 10% молочно-білкових концентратів (КСБ і КГС), у тому числі за сполучення з галактомананом – гуаровою камеддю.

Література

1. Osmak T., Mleko S., Bass O., Mykhalevych A., Kuzmyk U. (2021), Enzymatic hydrolysis of lactose in concentrates of reconstituted demineralized whey, intended for ice cream production, *Ukrainian Food Journal*, 10(2), pp. 277-288.
2. [Plotnikova IV](#), [Zharkova IM](#), [Magomedov GO](#). (2021), Forecasting and quality control of confectionery products with the use of “water activity” indicator. February 2021. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science* 640(6):062003.
3. Mudgil D, Barak S, Khatkar BS. Guar gum: processing, properties and food applications- A Review. (2014), *J Food Sci Technol*. 51(3):409-18.
4. Seo CW. (2022). Effect of galactomannan addition on rheological, physicochemical, and microbial properties of cultured sour cream. *Food Sci Biotechnol*. 31(5):571-577.

УДК 663.1; 663.5

Батраченко О. В., д.т.н., Орел В. В., аспірант

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

12. ПОШУК ШЛЯХІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ МАРИНУВАННЯ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ

Вступ. Маринування м'яса дозволяє покращити його структурно-механічні та смакові властивості. Маринування може здійснюватись як зануренням шматків сировини у маринад на достатньо тривалий час, так і ін'єктуванням маринаду у м'ясну сировину.

Актуальність теми. Однак відомим способам маринування властива велика тривалість процесу та складність технічного оснащення для ін'єктування. А якщо взяти до уваги і тривалість приготування самого маринаду, то стає зрозумілим, що актуальною є задача пошуку нових шляхів інтенсифікації процесу маринування м'ясної сировини.

Матеріали і методи. Досліджувався вплив способів внесення маринаду у яловичі м'ясні стейки Ribeye та Striploin та режимів їх термічної обробки на якість кінцевого продукту та на параметри процесу маринування. Проводився органолептичний аналіз сировини і готового продукту, визначалась температура стейків перед термічною обробкою, під час неї та після неї на кінцевому етапі виготовлення, контролювався час проведення процесу, вимірювався вологовміст м'ясної сировини тощо. Використовувався автоматизований електрогриль Tefal OptiGrill Elite, цифровий термометр DT-34 та інше лабораторне обладнання.

Результати та обговорення. Встановлено, що один із нових запропонованих способів внесення маринадів у м'ясу сировину дозволяє скоротити тривалість маринування у 2 рази, а другий розроблений спосіб – у 3 рази. При цьому якість і ніжність приготованих стейків була рівноцінно високою. Варто відмітити, що такі результати були досягнені при використанні вкрай простого та дешевого технічного оснащення. Також обґрунтовано використання додаткового фізичного впливу на маринад задля пришвидшення його приготування. Цей же спосіб фізичного впливу в системі із розробленими способами внесення маринаду у сировину дозволяє додатково інтенсифікувати процес маринування, тривалість якого стає не більшою 15 хв (при використанні маринадів торгівельної марки «EASY GRILL»).

Висновки. Встановлено, що використання розроблених способів маринування дозволяє скоротити даний процес на величину у понад 3-х разів.

Література

1. Gulsun Akdemir Evrendilek et al. (2022), High hydrostatic processing of marinated ground chicken breast: Exploring the effectiveness on physicochemical, textural and sensory properties and microbial inactivation, *Food Control* (Volume 142), pp. 486-495.
2. Nazlıcan Çimen et al (2024), Effects of ultrasound-assisted marination on spent hen meats: Microstructure, textural and technological properties, *Food Bioscience*, (Vol: 61), Page: 104563.

УДК 637.525

Strashynskiy I., candidate of technical sciences, **Pasichnyi V.**, doctor of technical sciences, **Polishchuk I.**, master's student, **Tuktarova K.**, bachelor's degree student
National University of Food Technologies (NUFT), Kyiv, Ukraine

13. EVALUATION OF THE PROPERTIES OF CHICKEN SAUSAGE USING VEGETABLES

Changes in lifestyle and eating habits of human beings, has been shown by researchers and health organizations (World Health Organization (WHO)), Food and Agriculture Organization (FAO) to be the major cause of increases of diseases like, obesity, cancer, cardio vascular failures. Nowadays people are showing greater interest in foods that contain bioactive or functional components, which will give additional benefits to their health status.

Chicken meat and its products have experienced increasing popularity and become widely spread all over the world. Chicken sausage is one of the popular foodstuffs among these products, while continually eating processed meat products will affect health status and at the same time will increase cancer risk . thus the demands have initiated to an extensive research on the meat industry to incorporate health-enhancing ingredients. In order to achieve this goal, application of suitable agents possessing both antioxidant and antimicrobial activities may be useful for maintaining meat safety status, quality, extending shelf-life and preventing economic loss. Natural agents possessing antioxidant and antimicrobial properties have the advantage of being readily accepted by consumers, as they are considered natural [1].

Capsicum, carrot, spinach, purple cabbage and oyster mushroom can provide several health benefits in daily diet. Capsicum is the second-most consumed vegetable worldwide and is characterized by its high levels of vitamin C (ascorbic acid), pro-vitamin A (carotene) and calcium. In fact, intakes of 50-100 g fresh capsicum could provide 100% and about 60% of the recommended daily amounts of vitamin C and A, respectively [2]. Capsicums are also rich in carotenoids, compounds with antioxidant and anticarcinogenic capacity. The carrots are the unique roots, contain other compounds, such as phenolic compounds and organic acids and have a characteristic flavor due to the presence of terpenoids and polyacetylenes, therefore, it has nutritional property for human health. Also spinach is an extremely nutritious vegetable, rich both in core nutrients and phytochemicals.

The major micronutrients in spinach are vitamins A (from β -carotene), C, K and folate, and the minerals, calcium, iron and potassium. Spinach also provides fibre and is low in calories. Purple cabbage is a rich source of anthocyanins, minerals, vitamins, oligosaccharides and a number of bioactive substances that provides a positive impact on human health [3]. Oyster mushroom has a great nutritional value since they are an excellent source of protein, with an important content of essential amino acids and fiber, and poor in fat and also they provide a nutritionally significant content of vitamins (B₁, B₂, B₁₂, C, D, and E). To overcome the disadvantages of replacing synthetic antioxidants and colorants with natural ones in meat and meat products, focus of the current study is on antioxidant and antimicrobial effects and color properties of plant based materials such as Capsicum, carrot, spinach, purple cabbage and oyster mushroom. Therefore, the objective of the present study was to determine the physicochemical, nutritional, antioxidant and antimicrobial properties of chicken sausage added with Capsicum, carrot, spinach, purple cabbage and oyster mushroom.

Literature

1. Bozhko, N. V., Pasichnyi, V. M., & Bordunova, V. V. Miasovmistiki vareni kovbasy z vykorystanniam miasa kachky. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 2016; 18 (2): 143-146.
2. Pasichnyi, V., Shevchenko, O., Tischenko, V., Bozhko, N., Marynin, A., Strashynskiy, I., Matsuk, Y. (2024). Substantiating the feasibility of using hemp seed protein in cooked sausage technology. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4 (11 (130)), 56–66.
3. Syuhairah A., Huda N., Syahariza Z.A. and Fazilah A. 2016. Research Article Effects of Vegetable Incorporation on Physical and Sensory Characteristics of Sausages. Asian J Poultr Sci 10:117-125.

УДК 663.674

Михалевич А.П., аспірант, Поліщук Г.Є., д.т.н.

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

14. ВИЗНАЧЕННЯ КРІОСКОПІЧНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ МОРОЗИВА СІРОВАТКОВОГО З НАТУРАЛЬНИМИ СТАБІЛІЗУЮЧИМИ ІНГРЕДІЄНТАМИ

Вступ. На попередньому етапі дослідження було обґрунтовано технологію морозива на основі рідких концентратів демінералізованої сироватки та досліджено їх взаємодію з ізолятом сироваткових білків, що сприяє додатковому зв'язуванню вільної води та відповідному покращанню сенсорних характеристик готового продукту [1]. Однак, не досліджено можливість заміни стабілізаційних систем на натуральні поліфункціональні інгредієнти, які спроможні позитивно впливати на фізико-хімічні характеристики морозива.

Матеріали та методи. Для приготування сумішей морозива використовували рідкий гідролізований концентрат сироватки з м. ч. сух. реч. 40% [2], воду, цукор білий, ванілін, стабілізаційну систему Cremodan SI 320, ізолят сироваткових білків, β -глюкан з вівса та β -глюкан з дріжджів. Кріоскопічну температуру (t_{cr}) сумішей морозива вимірювали за допомогою осмометра.

Результати та обговорення. Зразок, що містить 0,6% Cremodan SI 320, демонструє позитивну динаміку щодо зниження t_{cr} (табл. 1).

Таблиця 1 – Кріоскопічна температура сумішей морозива

Зразок	t_{cr} , °C
Контроль 1 (без стабілізаторів)	$-4,222 \pm 0,14$
Контроль 2 (0,6% Cremodan SI 320)	$-4,688 \pm 0,03$
Зразок 1 (0,25% β -глюкану вівса)	$-5,108 \pm 0,25$
Зразок 2 (0,5% β -глюкану вівса)	$-6,040 \pm 0,18$
Зразок 3 (0,25% β -глюкану дріжджів)	$-3,888 \pm 0,07$
Зразок 4 (0,25% β -глюкану дріжджів)	$-3,846 \pm 0,02$

Застосування β -глюкану вівса (0,25–0,5%) максимально знижує t_{cr} , причому підвищення масової частки даного полісахариду лише посилює цей ефект. β -глюкан з дріжджів підвищує t_{cr} порівняно з контрольним зразком. β -глюкан, отриманий з дріжджів, є полісахаридом з гідрофільними властивостями. Він взаємодіє з молекулами води, утворюючи гідратовані сітки, однак, β -глюкани із зернових володіють підвищеною здатністю зв'язувати вільну воду [3].

Висновки. Досліджено дію стабілізуючих речовин у складі морозива сироваткового та встановлено, що β -глюкан вівса забезпечує суттєве зниження t_{cr} , в той час використання β -глюкану дріжджів підвищує її.

Література

1. Mykhalevych, A., Buniowska-Olejnik, M., Polishchuk, G., Puchalski, C., Kamińska-Dwórznička, A., Berthold-Pluta, A. (2024). The Influence of Whey Protein Isolate on the Quality Indicators of Acidophilic Ice Cream Based on Liquid Concentrates of Demineralized Whey. *Foods*, 13(1), 170.

2. Osmak, T., Mleko, S., Bass, O., Mykhalevych, A., Kuzmyk, U. (2021). Enzymatic hydrolysis of lactose in concentrates of reconstituted demineralized whey, intended for ice cream production. *Ukr. Food J.*, 10(2), 277–288.

3. Suchecka, D., Gromadzka-Ostrowska, J., Żyła, E., Harasym, J. P., Oczkowski, M. (2017). Selected physiological activities and health promoting properties of cereal beta-glucans. A review. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 26(3), 183-191

УДК 637.35:633.15

Grek V., postgraduate student, **Onopriichuk O.**, PhD in Technical Sciences

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

15. FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF VIOLET CORN POWDER FOR THE PRODUCTION OF MILK-PROTEIN CLOTS

Introduction. Goat milk products play an important role in the nutrition of the population of developed countries, where there is a tendency to consume healthy food. The chemical composition and properties of goat's milk are close to cow's milk, but it differs favorably in a larger amount of protein - 3.6% (3.0% in cow's milk), including casein - 3.0% (2.7% in cow's milk), fat 4.3% (3.4% in cow's milk) and minerals (0.85%), contains little carotene, so it has a pale yellow color. Compared to cow's milk, the content of milk sugar is reduced - 4.5% (cow's milk has 4.8%) and completely dissolved, so goat's milk is better digested and does not cause allergic reactions to milk sugar intolerance [1]. Therefore, goat's milk is a promising local raw material for the production of milk protein products. It is of scientific and practical interest to develop and implement craft technologies of dairy and vegetable products to reduce the costs of the main dairy raw materials, taking into account the principles of functionality and safety [2]. Purple corn (RS. E4513813N - KBEOSA) ground to a powdery state was used for research. Purple corn (*Zea mays L.*) is an annual plant of the cereal family, brightly purple in color due to the content of special anthocyanins (cyanidin-3-b-glucose), which give the grain antioxidant properties.

Relevance of the topic. Determining the technological functions of purple corn powder to stabilize the qualitative and quantitative characteristics of milk-protein clots from goat milk is relevant.

Materials and methods. Milk-protein clots are obtained by acid-rennet coagulation of proteins from goat's milk with the addition of purple corn powder, to stabilize the physico-chemical parameters of the clots and enrich them with biologically active nutrients. Standard and well-known methods were used to study the quality indicators: the dispersion of purple corn powder particles and the ability to swell were determined by microscopy and the weight method.

Results and discussion. The quality of milk-protein products is significantly affected by the degree of dispersion of the additives introduced into their composition, since solid particles over 100

microns in size can be felt organoleptically and cause consistency defects. Considering the above, the dispersibility of purple corn powder, was investigated. According to the results of microstructural analysis, purple corn powder is characterized by high dispersion. The main fractions of its particles, mostly oval in shape, are in the range of 20–40 μm ($26\pm 1.3\%$) and 40–60 μm ($43\pm 2.1\%$), which dissolve in water at temperatures above 40 °C with the formation colloidal solutions, which in the future will not cause defects in the consistency of the product. Fractions larger than 100 μm do not exceed 10%. For better distribution of purple corn powder in the structure of milk-protein clots, it is necessary to dissolve them beforehand. Water and goat's milk were used as a liquid basis for swelling purple corn powder. According to the obtained results, the most intensive swelling of purple corn powder occurs during the first 20 minutes at temperatures above 40 °C.

Conclusion. The dispersion of purple corn powder was determined, the main particle fractions of which are in the range of 20–40 microns ($26\pm 1.3\%$) and 40–60 microns ($43\pm 2.1\%$). The rational parameters for the preparation of purple corn powder for addition to goat's milk have been clarified - the swelling and dissolution temperature is 80 °C and the holding time is 20 minutes.

References.

1. Antonenko P. P., Chumak S. V., Chumak V. O. (2019), Physical and chemical composition of goat milk during smallholder production in the conditions of the natural and agricultural zone of the Steppe of Ukraine, *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 7(4), pp. 198-204.

2. Grek, O., Ovsienko, K., Tymchuk, A., Onopriichuk, O., & Kumar, A. (2020), Influence of wheat food fiber on the structure formation process of wheycreamy cheeses, *Ukrainian Food Journal*, 9(2), pp. 332–343.

UDC 637.344.6

Soloviov N.A., postgraduate student, Grek O.V., PhD in Technical Sciences

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

16. ALBUMIN DESSERT TECHNOLOGY

Introduction. The desire of producers to save milk raw materials, especially its protein component, expand the range, improve organoleptic properties, ensure safety and profitability of production, leads to the rationalization of the composition of albumin products.

Relevance of the topic. The development of new types of cheese products with vegetable protein - hemp protein - is promising. This filler is hygienically safe, has a high biological value, and is made from local raw materials. The introduction of albumin desserts with hemp protein will help save animal protein raw materials.

Materials and methods. As a basis, we chose an albuminous mass with a mass fraction of moisture - $72.1\pm 1.5\%$, protein - $11.3\pm 0.2\%$, fat - $4.1\pm 0.1\%$, carbohydrates - $4.7\pm 0.1\%$, with a titrated acidity of 90.0 ± 1.0 °T, obtained by the method of thermoacid precipitation of whey proteins of cow's milk.

Hemp protein (TU U 10.41-39224310-002:2017) was chosen as a vegetable ingredient, which has the following composition, % per 100 g of product: protein - 54.3, fat - 8.7, carbohydrates - 5.8. The content of mineral elements is: phosphorus - 15.3 g/kg, calcium - 2 g/kg, magnesium - 3.74 g/kg, iron - 121.14 mg/kg, zinc - 179.15 mg/kg, cobalt - 1.39 mg/kg, manganese - 97.92 mg/kg [1]. According to its organoleptic characteristics, it is a yellow-green powder.

To normalize the albumin dessert by mass fraction of moisture and uniform distribution of hemp protein in the finished product, whey was used, which had the following composition: mass fraction of fat - (0.2 ± 0.1) %, solids content - (6.30 ± 0.02) %, active acidity - 5.32 ± 0.02 pH. Organoleptic and physicochemical parameters were determined in the model samples.

Results and discussion. Model samples were made on the basis of albumin mass with the content of the above vegetable ingredient in amounts from 2 to 6 %. The optimal amount of hemp protein was found to be 4 ± 1 %, which, before being added to the albuminous mass, was subjected

to swelling in whey at a temperature of 38 ± 2 °C with a holding time of 9 ± 2 minutes, taken in a ratio of 3:1 to vegetable protein, which is justified by the moisture retention capacity, which is 111.6 ± 1.5 %. An excess of hemp protein (more than 5 %) leads to the formation of a heterogeneous and too dense structure of the albumin dessert, and the amount of less than 3 % does not technologically affect the properties of the finished product. The introduction of whey as a formulation component in the composition of albumin dessert improves its structure, increases its biological value due to whey proteins and promotes uniform distribution of the plant ingredient in the finished product. When the swelling temperature of the hemp protein decreased below 36 °C, the process slowed down, and when it increased above 40 °C, lumps were sometimes formed. A swelling time of more than 11 minutes is not advisable, since all the components of hemp protein have bound a certain amount of moisture that they can absorb, and with an increase in the swelling time, this process is almost not observed. Raisins and chopped nuts were used as flavoring agents. Their addition gave the albumin dessert a pleasant taste and aroma, as well as enriched it with carbohydrates, vitamins, pectin, fiber, vegetable proteins and minerals. Flavoring fillers were added in amounts that correspond to the traditional technology of cottage cheese desserts.

Conclusion. The results of the research show that the addition of hemp protein in the amount of 4 ± 1 % by weight of albumin dessert allows to obtain a finished product with a normalized value of the mass fraction of moisture and improves the consistency, prevents the release of whey during storage and enriches the product with plant proteins and other nutrients.

References. 1. Sova, N. A. Characterization of bulk hemp products / N. A. Sova, M. V. Lutsenko, V. G. Efimov, S. M. Kurhalin // Bulletin of NTU “KhPI”, Series: New solutions in modern technologies - Kharkiv: NTU “KhPI.” - 2018. - No. 45 (1321). - P. 207-213. - doi:10.20998/2413-4295.2018.45.29.

UDC 637.148: 637.041

Shumylo O.O., postgraduate student, **Tymchuk A.V.**, PhD in Technical Sciences
National University of Food Technologies, (NUFT) Kyiv, Ukraine

17. INFLUENCE OF VEGETABLE FIBER ON QUALITY INDICATORS OF CREAMY BEVERAGES

Introduction. The dairy industry is one of the main components of the country's agro-industrial complex, providing the population with high-quality, safe and competitive products in the required quantity.

Relevance of the topic. Traditionally, there are two main areas of development in the dairy industry: improving existing technological processes and creating new technologies. The development of the second area relates to a large group of local dairy products that are in steady demand among the population and have a positive impact on the body. Under market conditions, the development of new technologies is associated with the search for modern ingredients of plant origin compatible with dairy raw materials, including cream, which is high in fat [1]. The development of the technology of creamy drinks with the addition of fiber - plantain seed husks, which involves clarifying the conditions of application and preparation is relevant.

Materials and methods. The raw material is cream (DSTU 7519:2014) with the following physicochemical parameters: mass fraction of fat - 10 %, protein - 2.9 ± 0.1 %, carbohydrates - 4.3 ± 0.1 %, with titrated acidity - 17 ± 1 °T.

The crushed plantain husk (TU U 10.8-42063780-001:2018) was chosen as a technological ingredient - plant fibers obtained from dried seed shells. It is a soluble fiber that creates a favorable environment for healthy microflora in the intestine, has the ability to swell in liquid, forming a volume, zero calories and a mild, neutral taste, does not contain dyes, flavors, flavor enhancers, chemical impurities. Plantain seed husks are obtained from the *Plantago ovata* plant and are used as an independent food product with preventive properties. In the model samples of the creamy drink, quality indicators were determined by standard methods.

Results and discussion. To conduct the research, model samples of the beverage were made, consisting of cream and plantain seed husks in amounts ranging from 1.0 % to 3.0 %. The choice of the optimal amount of plantain seed husk was based on the principle of increasing viscosity and other organoleptic characteristics typical of creamy beverages and amounted to 1.5 ± 0.5 % by weight of the finished product. The amount of plantain seed husks over 2 % makes the structure of the finished product too viscous, which is not typical for a drink.

The crushed plantain seed husks were subjected to swelling in cream with a mass fraction of fat of 10 % in a ratio of 1.5:10, at a temperature of 42 ± 2 °C, followed by pasteurization at a temperature of 76 ± 2 °C. Such temperature conditions provided the necessary microbiological parameters and a shelf life of up to 14 days at a temperature of 4 ± 2 °C. Taking into account previous studies, it was found that these heat treatment parameters are the most rational for the destruction of undesirable microflora. Less stringent temperature treatment regimes do not produce the desired pasteurization effect, and higher temperature regimes are not economically feasible.

Conclusion. Thus, it is optimal to add 1.5 ± 0.5 % plantain seed husk to ensure appropriate organoleptic characteristics of the creamy drink, homogeneous and evenly viscous consistency throughout the whole mass. The drink has a light cream color. The proposed method for the production of a creamy beverage with a functional and technological ingredient - plantain seed husk, makes it possible to diversify the product range, to obtain a finished product with preventive properties, standardized quality indicators and appropriate taste.

References. 1. Grek, Olena & Onopriichuk, Olena & Tymchuk, Alla. (2019). Biological value in milk-protein concentrates with malt ingredients. Ukrainian Food Journal. 8. 571-583. Doi: 10.24263/2304-974X-2019-8-3-13.

УДК 641/642:62-97-98

Ощипок І. М., д.т.н.

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

18. ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ 3D ДРУКУ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Сьогодні на ринку харчових продуктів, вироби виготовлені методом харчового друку майже не представлені. Незаповненість цього сектору харчової індустрії викликана, в першу чергу слабким розумінням сутності цього процесу, який протікає при екструзії друкованих паст і недостатнім виявленням факторів, необхідних для повноцінного управління цим процесом. У той же час актуальність цього напрямку яскраво виражена у великій різноманітності зарубіжних харчових 3D принтерів та у проведенні значних наукових досліджень з їх розробки та застосуванні.

Крім задоволення для очей, харчовий друк також дозволяє рис. 1.

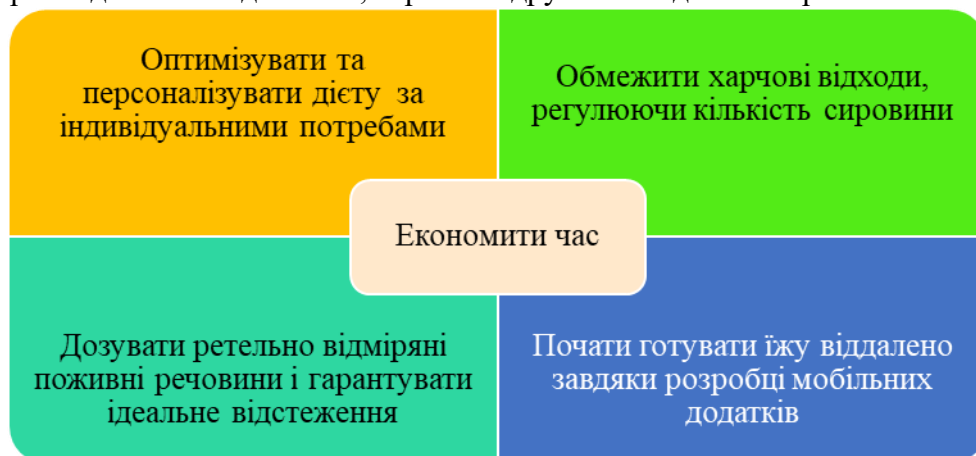


Рисунок 1. Переваги 3D друку харчових продуктів

Створення нових додатків та цифрових рішень, що мають цінність для бізнесу, а також втілюють нові аспекти харчових технологій у регіональному масштабі та його

просування на національному та міжнародному рівні. «Eating 4D» — це програма, присвячена вивченню можливостей, що відкриває перетин нових технологій (змішана реальність, доповнена реальність, Інтернет речей та цифрове виробництво), харчової хімії (текстури), а також гуманітарних та соціальних наук. Досліджуються три експериментальні напрямки: специфічне та персоналізоване харчування (старіюче населення, маленькі діти тощо), швидке приготування їжі, кулінарний дизайн та промислове прототипування.

Харчовий 3D-принтер відтворює реальну форму цифрового 3D-файлу шляхом нанесення, агломерації та затвердіння агрохарчового матеріалу в матриці. Цей матеріал зберігається в рідкому, пастоподібному або порошкоподібному вигляді, потім занурюється в машину, картридж. Передача 3D-файлу на принтер запускає друк: машина укладає продукт на формувальний столик послідовними шарами, щоб вийшов шоколадний шматочок, млинець, цукрова прикраса або картопляне пюре із солоним маслом.

Завдяки харчовому 3D-друку можна буде друкувати харчові прикраси з шоколаду, цукру, печива тощо. Ця технологія ефективна для равіолі, пасти, піци, млинців, кондитерських виробів та морозива. 3D-принтер дає можливість реалізувати всі фантазії: від кулінарії до кулінарного дизайну, змішуючи кухню та мистецтво.

Проведений аналіз сучасного стану харчового пошарового друку, як перспективного та затребуваного напрямку, дозволяє зробити висновок про необхідність введення поняття «харчові друкарські продукти спеціального призначення» для знаходження методів та способів підготовки матеріалу для подальшого пошарового відтворення заздалегідь змодельованого об'єкту методами цифрового друку шляхом екструзійного або іншого нанесення.

УДК 665.325.1:[634.25:665.117:577.115.3]

Котляр Є.О., к.т.н., Єгоров Б.В., д.т.н.

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

19. ВИШНЕВА ОЛІЯ EXTRA VIRGIN

Вступ. Актуальним напрямком дослідження є розроблення нових і вдосконалення існуючих технологій отримання та переробки нетрадиційної олієвмісної сировини [1] рослинного походження (ядер вишневих кісточок), що дозволяє отримати олію та макуху високої харчової і біологічної якості [2].

У роботі використано метод холодного пресування і вдосконалено його.

Матеріали та методи. Сировиною для виготовлення олії обрано ядра вишневих кісточок наступних сортів, врожаїв 2021, 2022 та 2023 років: Англійська рання (Майська), Лотівка, Любська (Проста), Гріот Остгеймський (Шпанка чорна), Подбельська та їх Суміш (у співвідношенні по 20% кожного зразка).

Результати. Досліджено можливість використання ядер вишневих кісточок, які отримані з вирощених вишень у садах України, врожаїв 2021, 2022 та 2023 років: Англійська рання (Майська), Лотівка, Любська (Проста), Гріот Остгеймський (Шпанка чорна), Подбельська та їх Суміш (у співвідношенні по 20% кожного зразка) як перспективної сировини для отримання олійно-жирової продукції. Обґрунтовано технологію виробництва олій з ядер кісточок різних сортів вишень українського садівництва.

Підібрано модель обробки різних сортів вишневих кісточок сольовим розчином NaCl у співвідношенні 2:2 (дві частини каменевої солі та дві частини води) та тривалість від 5 до 10 хвилин. При цій обробці було забезпечено розколювання кісточок 90–100 %, що свідчить про оптимальне співвідношення розчину для забезпечення даної технологічної операції і доведення удосконалення технології. Підібрано технологічні режими холодного пресування Extra Virgin для ядер кісточок різних сортів вишень. Волого-теплове оброблення м'ятки із ядер вишневих кісточок доцільно проводити за температури: для сортів Подбельська, Англійська рання, Лотівка, Суміш, Любська – 50–60 °С, τ 5–10 хв.; для сорту Гріот Остгеймський – 40–50 °С, τ 10–15 хв.

Встановлена ефективність пресування ядер вишневих кісточок сортів: Подбельська, Англійська рання, Лотівка, Суміш, Любська – $t=60-70\text{ }^{\circ}\text{C}$, τ 6–15 хв.; Гріот Остгеймський – $t=50-60\text{ }^{\circ}\text{C}$, τ 4–10 хв. Встановлений етап пресування для ядер кісточок усіх сортів вишень, який є найефективнішим: при залишковому вмісті олії у макусі 5,0–6,0%; вихід олії – 94,0%; товщина макухової черепашки у: Англійської ранньої – 1,8 мм, Лотівки – 2,0 мм, Любської – 1,7 мм, Гріоті Остгеймському – 2,20 мм, Подбельській – 2,0 мм та Суміші – 1,8 мм; час витримування навантаження: Англійської ранньої – 6 хв., Лотівки – 8 хв., Любської – 10 хв., Гріоту Остгеймського – 4 хв., Подбельської – 10 хв. та Суміші – 15 хв.; зусилля стиснення – 10.0 kN та швидкість навантаження – 5.0 kN / см для усіх зразків.

Висновок. Розроблено технологію виробництва олії з ядер кісточок різних сортів вишень садівництва України, а саме, підібрані технологічні режими для холодного пресування Extra Virgin.

Література

1. Nosenko T, Kot T, Kichshenko V. Rapeseeds as a source of feed and food proteins. *Pol J Food Nutr Sci.* 2014;64:109–114. <https://doi.org/10.2478/pjfn-2013-0007>

2. Гладкіх Р.Д., Котляр Є.О. Дослідження різних сортів вишневих кісточок для одержання олійно-жирової продукції Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів – Одеса: 2023. – 122-123 с.

УДК: 637.523.2.053

Hrytsai M., postgraduate student, **Strashynskiy I.**, candidate of technical sciences
National University of Food Technologies (NUFT), Kyiv, Ukraine

20. COMPLEX USE OF NON-PHOSPHATE MOISTURE RETAINING ADDITIVES BASED ON ACTIVE STABILIZERS OF MEAT SYSTEMS IN CHOPPED SEMI-FINISHED TECHNOLOGY

One of the trends of purposeful regulation and influence on minced meat systems to solve technological problems is the use of active stabilizers of the properties of meat systems, which have a positive effect on muscle proteins and increase their functional properties. The most common method of reducing losses during heat treatment of minced meat systems is adding phosphates to them.

This is advisable for many reasons, including increasing the pH level and ionic strength of minced meat systems, acceleration of actomyosin complex dissociation and binding of divalent metal ions. In addition, phosphate salts help reduce the growth of microflora, increase color stability and reduce the rate of oxidation processes in meat products.

Despite the fact that the positive effect of the use of food phosphates when used in meat products technologies has been proven, there are potential disadvantages of their use. At high concentrations (that is, 0.4–0.6%), they lead to the formation of an astringent metallic aftertaste and can cause both short-term (for example, stomach upset and diarrhea) and long-term (for example, increased mobilization of calcium in bones) health problems; this despite the maximum permissible concentration of 0.5%. For this reason, non-phosphate moisture-retaining additives are increasingly used instead of phosphates. Currently, consumer demand for the production of phosphate-free meat products is increasing, therefore the use of alternatives to inorganic phosphates in recipes that provide similar functionality, and the final product to quality indicators and consumer requirements, has determined the use of carbonates and citrates. Sodium carbonate and citrate are examples of strongly basic and weakly acidic salts; due to their high anion content, they can be used to increase the ionic strength and therefore the pH value of ground meat systems. These characteristics also contribute to the gelation of myosin and improve the quality of meat products

Another alternative to the use of phosphates in the technology of meat products is food additives and ingredients with a high buffer capacity, in particular citrate-carbonate complexes.

In addition to the above-mentioned areas of substitution of phosphate preparations, the

effectiveness of increasing the indicators of moisture retention capacity, structural and mechanical properties and oxidative stability of meat products by using the main amino acids L-arginine and L-lysine is indicated.

On the basis of the given information about the use of alternatives to inorganic phosphates in meat systems, the preparation "Amidine", potassium carbonate and sodium citrate was chosen to create a complex supplement.

Literature

1. Страшинський І.М., Грицай М.С.. [Розробка комплексу нефосфатних вологоутримуючих добавок на основі активних стабілізаторів м'ясних систем](#), Вісник ЛТЕУ. Технічні науки № 37 (2024) – С. 71-79.

УДК 637.521

Дерев'янюк К.В., аспірант, **Поварова Н.М.** к.н.т., доцент

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

21. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИКОРИСТАННЯ АМАРАНТОВОЇ СИРОВИНИ В РЕЦЕПТУРІ ПАШТЕТУ ПЕЧІНКОВОГО НА ПОКАЗНИКИ ЗАГАЛЬНОГО ВМІСТУ БІЛКУ

Вступ. З метою забезпечення конкурентоспроможності м'ясних виробів, поряд з економічними факторами, певну актуальність набувають питання підвищення їх харчової та біологічної цінності, безпеки та екологічності, що, в свою чергу, дає змогу забезпечити їх відповідність вимогам не тільки державних стандартів України, але і міжнародних, в тому числі Технічних регламентів країн Європейського Союзу. Печінковий паштет – це висококалорійний гомогенізований продукт виготовлений на основі печінки, ніжну консистенцію якого гарантують спеціальні методи обробки та вибір інгредієнтів. Субпродукти, особливо печінка, є одним з визначальних факторів якості цих паштетних виробів завдяки специфічному смаку і досить високому вмісту (неменше 20% від загальної маси цих продуктів). Відомо, що печінка є ефективним емульгатором завдяки високому вмісту жовчі та жовчних кислот [1].

Актуальність теми. Ефективність використання білка організмом людини визначається двома основними факторами: збалансованістю білка або сумішшю білків та його засвоюваністю. Поєднання білків тваринного та рослинного походження надає можливість забезпечити заміну м'ясної, більш високовартісної сировини, та, як наслідок, підвищує харчову та біологічну цінність. Одним із шляхів створення паштетних продуктів є поєднання тваринної та рослинної сировини, що стає можливим за рахунок структури рецептурних інгредієнтів та подальшої термічної обробки. Така заміна сировини дозволяє виробляти продукти, багаті на природні біологічно активні речовини. За рахунок заміни частини тваринної сировини на рослинну можна знизити калорійність продукту, а також вміст холестерину і насичених жирних кислот. При цьому продукти багаті вуглеводами, вітамінами, мікроелементами, баластними речовинами та іншими сполуками, необхідними для нормального функціонування людського організму. Доцільність поєднання тваринної та рослинної сировини підтверджена різноманітними дослідженнями [2].

У рецептуру паштету додають лише пшеничне борошно для утворення зв'язаної структури [3]. Введення іншої нетрадиційної сировини як амарантові пластівці дозволяє не тільки поліпшити консистенцію фаршу і органолептичні показники готового паштету, а й збагатити його поживними речовинами.

Метою даного дослідження було визначення впливу заміни печінки курячої, як основного інгредієнта паштету, на амарантову сировину (амарантові пластівці) в межах від 0 до 45% на якісні характеристики готової продукції.

Матеріали та методи. Предметом даного дослідження є амарантові пластівці. Об'єктом дослідження – технологія виробництва паштетів печінкових із заміною у рецептурі основної сировини. Робота проводилась на кафедрі технології м'яса, риби і морепродуктів

Одеського національного технологічного університету. Було виготовлено чотири дослідні зразки паштетів: контрольний і три із заміною сировини, відповідно, в яких 17 %, 27 %, 45 % замінювали гідратованими (у співвідношенні 1:3) амарантовими пластівцями. У готових зразках визначали основні фізико-хімічні показники, а саме: вміст загального білку, проводили сенсорну оцінку.

Результати та обговорення. В результаті проведених досліджень отримали наступні показники. У контролі без амаранту білок у зразку паштету становив 10,4 % (г/100г продукту). Найкращими були показники у зразку 2 при заміні амарантовими пластівцями 17% і вміст білку був 13,51 % (г/100г продукту). У зразку 3 заміна амаранту була 27% білок становив 10,44 % (г/100г продукту). Найнижчим був рівень загального білку у зразку 4 де заміна основної сировини амарантовими пластівцями була 45% білок був на рівні 9,54 % (г/100г продукту) (рис. 1).

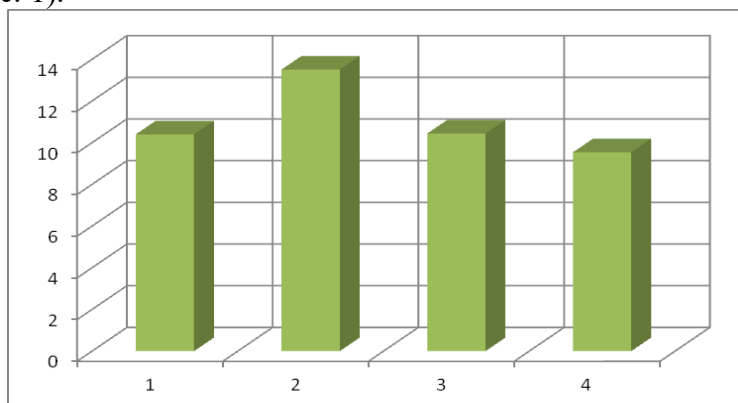


Рисунок 1 – Масова частка загального білку у зразках паштету (% , г/100г)

(1– Контроль, 2 – заміна сировини на амарантові пластівці 17%, 3 - заміна сировини на амарантові пластівці 27%, 4 - заміна сировини на амарантові пластівці 45%)

У роботі досліджено органолептичні показники якості паштету печінково-рослинного та масову частку загального білку, у рецептурах замінено частина основної сировини гідратованими амарантовими пластівцями. Результати сенсорного аналізу показали, що різна кількість амарантової сировини суттєво не впливали на органолептичні показники паштету, за винятком 45% заміни основної сировини, що надавало паштету більш рослинний смак, а також впливало на насиченість паштету.

Дані мікробіологічних досліджень свідчать, що у всіх зразках паштетів протягом 48 год. зберігання були відсутні патогенні форми мікроорганізмів: БГКП (коліформи), *S. aureus*, бактерії роду *Proteus*, *Salmonella* і *L. Monocytogenes*.

Висновок. Паштети печінкові – це тонкоподрібнені продукти вироблені з субпродуктів з додаванням солі та прянощів. Виробляють також багатокомпонентні паштети, до рецептури яких входять також овочі, крупи, зелень та ін. Таким чином, результати даного дослідження показують потенціал та доцільність використання нетрадиційних для м'ясної промисловості – амарантових пластівців у виробництві паштетів. Впровадження нової рослинної сировини може розширити асортимент паштетів із субпродуктів птиці та дозволить раціонально використовувати наявну в галузі сировину.

Література

1. Kaack, K. L. Low-energy and high-fibre liver paté processed using potato pulp / K. Kaack, L. Pedersen // Eur Food Res Technol (2005) 220:278-282.
2. Гащук, О. І. Розробка паштетів функціонального призначення з використанням нетрадиційної сировини / О. І. Гащук, А. Ю. Хавро // Технічні науки : стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей : матеріали третьої Міжнародної науково-технічної конференції. – Київ : НУХТ, 2014. – С. 41–42.
3. Вербицький, С. Б. Смачні та поживні паштети / С. Б. Вербицький, В. В. Шевченко // Мясной Бизнес. – 2007. – № 7(58). – С. 70-76.

22. RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES IN THE PRODUCTION OF CHILDREN'S DAIRY PRODUCTS

Introduction. Due to Russian aggression, the dairy processing industry has suffered significant losses due to reduced production, the closure of enterprises located in non-controlled territories, and a challenging situation with the logistics system. As a result, cheese production volumes have decreased. However, there is a problem with the processing of whey, which is obtained during cheese production.

Relevance of the topic. Whey is a byproduct of the cheese production process, containing up to 55-60% of the nutrients found in milk, including soluble proteins, lactose, vitamins, minerals, and traces of fat. Dry and condensed whey is already used as an ingredient that enhances the technological properties of food products. Whey can be widely utilized in the production of food products, which contributes to resource savings and the expansion of the range of dairy products. Whey has excellent potential in the development of functional nutrition for children.

Materials and methods. This study aims to show a bibliographic review of the information available in the databases of scientific articles published in the leading professional journals over the past 10 years, regarding the principles and options for the use of whey and products based on it in food products and possible functional aspects related to human health and, in particular, children's health.

Results and discussion. Milk whey is an excellent source of nutrients; however, its use is limited due to their low concentration. Therefore, to increase the value of whey as a raw material, it is concentrated and dried, resulting in a concentrated product. Fermentation and demineralization processes are also applied to whey to adjust its chemical composition. After proper processing of liquid natural whey, many products can be obtained, such as dry sweet whey, demineralized whey, lactose-free whey, lactose, whey protein concentrate, whey protein isolate, and whey protein hydrolysate. Thus, due to its versatility, milk whey has a wide range of applications in the food industry.

The most common use of whey involves adding it in a dry or reconstituted form to food products as a substitute for dry or whole milk, including as a source of lactose, protein, and calcium. A formulation for beverages enriched with iron, calcium, and whey proteins has been developed. It has been established that the bioactive peptides of milk whey in this beverage have the property of binding minerals, and the regulation of the gut microbiota promotes their better absorption. The peptides also reduce the inhibitory effect of calcium on iron absorption in the gastrointestinal tract, and, together with ascorbic acid, they enhance the bioavailability of iron. It has been proven that whey proteins have immunomodulatory properties due to their high concentration of immunoglobulins IgG and IgA, as well as cysteine and amino acids. Whey protein affects the immune system by stimulating lymphocytes to produce antibodies, indicating a possible role for whey protein in strengthening children's immunity.

Researchers from College Sanskar Hall (India) have shown that the consumption of low-fat dairy products enriched with whey proteins can prevent the body's resistance to insulin, which is a precursor to type 2 diabetes. There are also studies linking these products to weight control, blood pressure regulation, and a reduction in the incidence of skeletal diseases and cavities in children. Whey proteins may help in the treatment of type 2 diabetes. They improve glucose tolerance in diabetic patients, help reduce blood glucose levels in healthy individuals, reduce body weight in obese individuals, support the muscular system, promote the release of anorectic hormones (cholecystokinin, leptin), and reduce the production of the orexigenic hormone (ghrelin) in adults. However, these effects have not been fully studied in children.

Scientists from the Department of Milk and Dairy Products Technology have developed technologies and formulations for products using milk whey, including dessert products that are highly popular among children, such as ice cream, desserts with fillings, and whey-based beverages with fruit juices. The formulation of enriched acidophilic ice cream has been improved to include milk whey, sugar, a stabilizer, a starter culture based on *Lactobacillus acidophilus*, the stabilization system Cremodan SE 406, and additionally contains sodium caseinate, whey protein concentrate, and soy protein isolate. The increased content of whey proteins in the product improves its biological and nutritional value, enhancing its quality characteristics. A method of producing a sour-milk dessert has been developed, the feature of which is the addition to the milk base of a dry concentrate of whey proteins in the amount of 4.0-6.0%, freeze-dried fruits in the amount of 4.0-7.0% after fermentation with a direct application starter that contains 15 bifido - and lactobacilli in the amount of 0.3-0.5%. The development makes it possible to

improve the nutrition structure of the population due to the expansion of the assortment of sour-milk products without added sugar.

Conclusion. Whey milk has numerous nutritional advantages and applications in the technology of dairy, milk-containing and other food products, including those intended for children's nutrition.

The potential health benefits of this product are obvious and mostly studied for adult consumers. Thus, detailed studies are needed, including clinical ones, confirming the positive impact of the properties of whey proteins on children's health.

References

1. Shah, N. H. (2014). Effect of health on nutrition/Dairy foods and human nutrition. *The International Journal of Indian Psychology*, 2, 60–64. ISSN 2348-5396
2. Raikos, V., & Dassios, T. (2014). Health-promoting properties of bioactive peptides derived from milk proteins in infant food: A review. *Dairy Science and Technology*, 94, 91–101. doi:10.1007/s13594-013-0152-3
3. Osmak, T., Mleko, S., Bass, O., Mykhalevych, A. U. (2021) Kuzmyk Enzymatic hydrolysis of lactose in concentrates of reconstituted demineralized whey, intended for ice cream production. *Ukrainian Food Journal*, Vol. 10, Issue 2, 277–288.

УДК 636.4.3

Зоренко Я., магістрантка, **Топчій О.А.** к.т.н., **Петрина А.Б.**, к.т.н.

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

23. НОВІ РОСЛИННІ АНАЛОГИ М'ЯСА: ПЕРЕВАГИ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Традиційно вегетаріанські бургери та сосиски виготовляються з використанням сої та пшеничного глютену. Хоча вони мають певні переваги з точки зору користі для здоров'я та етичності, їх смакові характеристики істотно відрізняються від м'яса.

Основним завданням нового покоління рослинних аналогів є досягнення максимально точної імітації м'ясних продуктів за всіма параметрами.

У складі рослинного м'яса від компанії «Beyond Meat», яке стало доступним в українських магазинах, відсутні соєві білки та глютен. Основними інгредієнтами даного продукту є гороховий білок, вода, рапсова олія, сіль, оцет, крохмаль і дріжджовий екстракт. Характерний червоний відтінок напівфабрикатів забезпечується завдяки використанню буряка.

При цьому ні Impossible Foods, ні Beyond Meat не націлюються виключно на вегетаріанців. Навпаки, вони позиціонують свою продукцію поряд із курячим та яловичим м'ясом, зазначаючи на упаковці великими літерами слово "м'ясо". Метою компаній є надання споживачам, які віддають перевагу м'ясу, смачної альтернативи, що дозволяє уникнути етичних суперечностей.

В Україні вартість упаковки з двох котлет Beyond Meat складає приблизно 340 гривень, що щонайменше вдвічі перевищує вартість аналогічних м'ясних виробів. Щодо смакових характеристик, думки різняться: рослинні замітники поки що не змогли переконати значну частину споживачів, особливо скептично налаштованих.

Заморожені американські бургери «Beyond Meat» на даному етапі навряд чи складуть повноцінну конкуренцію українській свіжій телятині чи свинині, проте дозволять урізноманітнити раціон «екзотикою», і уже після того, як пройде час, зможуть стати рівнозначною стравою раціону.

Література

1. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://hmarochos.kiev.ua/2019/12/18/navishho-ukrayintsyam-roslynne-m-yaso-yake-neshhodavno-pochaly-prodavaty-v-magazynah-ta-zakladah/>

24. ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ФЕРМЕНТОВАНИХ НАПОЇВ НА ОСНОВІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Вступ. Ферментовані молочні продукти є широко вживаними харчовими продуктами у всьому світі, споживання яких з кожним роком суттєво зросло, а ринкові тенденції свідчать про подальше збільшення попиту.

Підвищений попит споживачів до ферментованих молочних продуктів обумовлюється їх високою поживною цінністю і користю для здоров'я, оскільки вони позитивно впливають на бактеріальну мікрофлору кишечника, сприяючи здоровому способу життя та збільшенню тривалості життя.

Сучасний стан питання. Сучасні тренди і концепції харчування (вегани, вегетаріанці, флекситаріанці), проблеми зі здоров'ям (непереносимість лактози, алергії) вимагають від виробників молочної продукції розробку і впровадження на молокопереробних підприємствах асортиментного ряду альтернативних молочних продуктів.

Зміна способу життя та зростання популярності функціональних продуктів харчування призвели до змін у харчових звичках, що створило різкий і швидко зростаючий попит на рослинні продукти та напої.

Рослинні альтернативи молочної продукції стають все більш популярними у раціоні харчування людини. За останні роки попит на ці продукти невпинно зростає. У 2023 році світовий ринок рослинних альтернатив молокопродуктів досяг 13,2 мільярда доларів США. За прогнозами Reports and Insights очікується, що у 2032 році ринок досягне 28,1 мільярда доларів США, демонструючи темп зростання (CAGR) 9,2% протягом 2024-2032 років.

Рослинні альтернативи молока зазвичай розробляються таким чином, щоб мати подібні фізико-хімічні та сенсорні властивості до молока, отриманого від сільськогосподарських тварин. Рослинні замітники молока можуть бути альтернативною сировиною для виробництва нового асортиментного ряду молочної продукції (сир, кисломолочні продукти, морозиво тощо).

Рослинні продукти вважаються корисними для здоров'я, оскільки вони багаті антиоксидантами, вітамінами, харчовими волокнами та мінералами. Крім того, вони не містять жодних молочних інгредієнтів, таких як лактоза та холестерин, що могло б обмежити їх використання деякими групами населення.

Замінники рослинного молока це водорозчинні колоїдні екстракти, суспензії або емульсії, що складаються з розчиненого та подрібненого рослинного матеріалу та водної фази, які за зовнішнім виглядом, кольором і консистенцією нагадують молоко тваринного походження.

Сьогодні альтернативи молока комерційно отримують з різних рослин, таких як бобові, насіння, горіхи, злаки, псевдозлаки, олійні культури та інші.

Соє є найпоширенішим замінником молока, але її домінування на ринку поступово замінюється появою альтернативних продуктів з інших рослинних джерел, таких як мигдаль, овес, кокос, кеш'ю, фундук або рисове молоко. За останні роки ринок цих продуктів стабільно зростає.

Висновки. В сучасних умовах актуальним напрямом наукового дослідження є розробка нових видів ферментованих продуктів на основі рослинної сировини з покращеними органолептичними та фізико-хімічними властивостями, що сприятиме розширенню асортименту продукції підвищеної харчової цінності.

25. EFFECT OF ADDITION OF XANTHAN, GUAR, CARRAGEENAN AND LOCUST BEAN GUM ON MINCED MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS

Many researchers have been done on applications of various edible gum-hydrates in meat products as meat binders, texture stabilizers and fat substitutes. When hydrocolloids are used in low-fat meat formulation, a certain amount of water (around 10–20% depending on product type) needs to be added. Extra water addition provides an environment for a desirable texture by interacting with hydrocolloids. However, water addition might result in decreased storage stability of these products due to higher water activity.

Gums have wide applications in the food industry and are used as stabilizing, suspending, thickening, gelling and emulsifying agents and to give products their desired textural properties, especially when little fat is present in the formulation.

Xanthan gum is a microbial polysaccharide obtained by the bacteria *Xanthomonas campestris*, and has excellent rheological properties. The major advantages of xanthan gum as a commercial polymer include high yield of production, high viscosity solutions at low gum concentrations, high pseudoplastic flow behavior, and stability over wide ranges of pH, temperature and salt concentration. Industrial production of xanthan is important for evaluation of the industrial waste products economically and also for addition to economy.

Locust bean gum is obtained from carob bean (*Ceratonia siliqua*), a Mediterranean tree. This gum is soluble in cold water and does not form a gel. Maximum viscosity is obtained at 95 °C. Synergistic effects appear when it is mixed with other hydrocolloids. Locust bean and xanthan gum do not form gels on their own they only increase viscosity. However, addition of both compounds together produces, after heating and cooling a very elastic gel.

Carrageenan (E409) is a water soluble polysaccharide produced from red seaweeds (*Rhodophyceae*). It is hydrocolloid consisting of potassium, sodium, magnesium and calcium sulphate esters of galactose and 3,6-anhydrogalactose (AG) copolymers.

It is widely used in the food industry for a broad range of applications because of its water binding, thickening and gelling properties. In the meat industry, carrageenan is used as a gelling agent in canned meats and petfoods and it allows reduction in fat content in comminuted meat products like frankfurters. In cooked sliced meat products carrageenan is used to improve moisture retention, cooking yields, slicing properties, mouth-feel and juiciness.

Guar gum is water-soluble non-ionic polysaccharide from the ground endosperm of guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) seeds. Guar gum has a main chain of (1–4)-linked b-D-mannopyranosyl units, bearing single a-D-galactopyranosyl units attached to O-6 of the main-chain units. Guar gum is widely used in a variety of industrial applications because of its low cost and its ability to produce a highly viscous solution even at low concentrations.

The aim of this study is to investigate the effect of adding different levels of xanthan gum guar gum, carrageenan and locust bean gum on physical, chemical and sensory properties of meatballs.

Literature

1. Pasichnyi, V., Shevchenko, O., Tischenko, V., Bozhko, N., Marynin, A., Strashynskiy, I., Matsuk, Y. (2024). Substantiat-ing the feasibility of using hemp seed protein in cooked
2. Pasichny, V. N. (2007). Nutritional supplements in food production. *Products & ingredients*, 5, 20-21.
3. Пасічний, В. М., Маринін, А. І., Мороз, О. О., & Гередчук, А. М. (2015). Development of combined protein-fat emulsions for sausage and semifinished products with poultry meat. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(6), 32-38.

26. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ УДОСКОНАЛЕННЯ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Вступ. Кисломолочні продукти за своїм складом і властивостями відносять до найцінніших і найважливіших продуктів харчування, які займають вагоме місце у раціоні харчування всіх верств населення. Вимоги до харчування змінюються, як змінюються і смакові вподобання людства.

Сучасні тенденції здорового харчування вимагають від виробників галузі розробку і впровадження у виробництва продуктів: зі знизеним вмістом цукру, з рослинної сировини; з підвищеною харчовою цінністю, з доступною локальною сировини.

Сучасний стан питання. В останні роки в міжнародній практиці усе більш широке застосування для збагачення харчових продуктів, у тому числі молочних, знаходять природні добавки з різної рослинної сировини, що містять значну кількість вітамінів, каротиноїдів, вільних амінокислот, мінеральних речовин, природних антиоксидантів.

Великою популярністю користуються молочні десерти з ягідними та фруктовими наповнювачами, які в якості рослинних добавок використовують повидло, джеми, варення, підварки та ін., що відрізняються низьким вмістом цінних біологічно активних речовин, таких як вітаміни, фенольні сполуки, каротиноїди та ін. і мають високу калорійність і надмірне вживання яких призводить до ожиріння, атеросклерозу, серцево-судинних захворювань.

До перспективних сировинних ресурсів для створення комбінованих молочних продуктів функціонального призначення слід віднести зернові культури і продукти їх переробки як джерела харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів та інших біологічно-активних компонентів.

Інтерес викликають цільнозернові види рослинної сировини, що містить структуруючі полісахариди та білки.

Основна цінність більшості зернових продуктів полягає в тому, що вони містять значну кількість вуглеводів (злаки – понад 65 %, бобові – понад 50 %), переважно крохмалю, який міститься в ендоспермі зерна у вигляді крохмальних зерен різної величини і форми.

Злакові культури входять у повсякденний раціон харчування та в середньому більшості рослин містить 10-13% білка, 2-6% жиру і 60-70% вуглеводів.

Додавання їх у молочні продукти збагачує вироби вітамінами групи В, мінеральними речовинами. У зв'язку з цим вченими розроблено ряд молочно-рослинних продуктів з зародками пшениці і пшеничних висівок, які максимально наближені до фізіологічних потреб людини, тобто продуктів із заданим вмістом основних харчових і біологічно-активних речовин.

З огляду на дефіцит білку та надлишку легкозасвоюваних вуглеводів у раціоні харчування сучасної людини, виникає необхідність покращення структури харчування населення за рахунок розширення асортименту кисломолочних продуктів без цукру, шляхом комбінування молочної і рослинної сировини.

Висновки.

Поєднання кисломолочної і овочевої основи дозволить отримати продукт з високими споживчими властивостями, та покращити структури харчування населення шляхом розширення асортименту кисломолочних продуктів комбінованого молочно-рослинного складу без додавання цукру.

27. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ВЕРШКОВИХ СИРІВ В УКРАЇНІ

Вступ. Вершковий сир – це м'який, солодкий, з помірно вираженим смаком сир, який виготовляють з молока і вершків. Цей сир не вимагає визрівання, тому його технологія доволі легка для широкого впровадження. В умовах інтенсивного розвитку в Україні крафтового виробництва сирів, вершковий сир, який поки що не знайшов належне місце в структурі харчування вітчизняних споживачів, є доволі перспективним для широкого впровадження у виробництво. Тому наукові розробки за вказаним напрямом є доволі актуальними.

Матеріали і методи. Традиційний і формалізований методи аналізу інформації.

Результати та обговорення. Сир вершковий, який характеризується ніжною консистенцією та приємним вершковим смаком, користується підвищеним попитом у споживачів. Також існують види сиру вершкового з солодкими і з солоними наповнювачами та з прянощами [1]. Особливістю технології сиру вершкового є підвищена від 4,5-5,0% до 9-11% жирність нормалізованої вершками суміші [2].

Слід зазначити, що найбільш схожими з сиром вершковим за смаком, структурою, консистенцією та способом виробництва є сири бурсен і маскарпоне. У багатьох країнах світу вершковий сир виготовляють під різними назвами. До цього виду відносять французькі сири «Chavroux», «[Petit-suisse](#)», «Neufchâtel», норвезький «Snofrisk». Жирність вершкового сиру в різних країнах світу суттєво коливається. Так, сир французький «Neufchâtel» жирністю не менше 65% жиру у сухій речовині одержують концентруванням сухих речовин відділенням частини сироватки з гарячого згустку для інтенсифікації процесу та забезпечення високих мікробіологічних показників готового продукту з відповідним подовженням строку його зберігання [3], У США вершковий сир містить до 33% жиру і не більше 55% вологи, у Канаді жирність сиру вершкового становить 30%, а у Франції максимальна жирність вершкового сиру досягає 75% жиру у сухій речовині [4].

Натомість в описі технології відсутня інформація щодо умов та способів обробки молочно-вершкових згустків, яка є найважливішим етапом для формування текстурних, реологічних і сенсорних властивостей вершкового сиру. Також слід зазначити відсутність систематизованого аналізу існуючих способів відділення сироватки від вершкового згустку, у тому числі у разі застосування різних температурних режимів. Зважаючи на це, наукові дослідження, спрямовані на удосконалення технології вершкового сиру та її адаптація до виробничих умов в Україні (сировинна база, технічне оснащення сироробних підприємств) є затребуваними.

Висновки. Сир вершковий є популярним та корисним поживним білково-жировим продуктом, технологія якого поребує адаптації для широкого впровадження в Україні.

Література.

1. L. Ong, S.E. Kentish, S.L. Gras. Small scale production of cream cheese: A comparison of batch centrifugation and cloth bag methods. *International Dairy Journal*. Volume 81, June 2018, Pages 42-52.
2. Phadungath, C. Cream cheese products. *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, 2005, 27(1) : 191-199.
3. Breidinger, S.L. and Steffe, J.F. (2001), Texture Map of Cream Cheese. *Journal of Food Science*, 66: 453-456.
4. [Sanchez, C., Beauregard, J.L., Chassagne, M.H., Bimbenet, J.J., and Hardy, J. 1996. Effects of processing on rheology and structure of double cream cheese. *Food Res. Intern.*, 28\(6\): 547-552.](#)

28. МЕТОДИ ВИРОБНИЦТВА В'ЯЛЕНИХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

На сьогодні в Україні, в складних умовах військового стану, м'ясо і м'ясопродукти з тривалим терміном зберігання є досить затребуваними. До таких виробів відносяться в'ялені м'ясопродукти. Виробництво різних видів в'ялених м'ясопродуктів мають багату історію в багатьох культурах і є характерними для більшості країн світу. Завдяки тривалому терміну зберігання і високим органолептичним характеристикам в'ялене м'ясо стало популярним харчовим продуктом на споживчому ринку України. Також збільшився асортимент різних видів сушених м'ясних виробів [1].

Якість сушеного м'яса залежить від породи, виду та віку тварини. Відмінна якість в'яленого м'яса в основному зумовлена хімічним складом і фізичною структурою м'яса. Для виготовлення в'яленого м'яса найчастіше використовується нежирна м'ясна сировина великої рогатої худоби, овець, кіз, курей та ін. Все більшої популярності набуває м'ясо страуса [2, 3].

Відповідні властивості в'ялені м'ясопродукти набувають під час проходження теплофізичних і біохімічних процесів. Біохімічні зміни у в'яленому м'ясі здебільшого викликані дією м'язових ферментів, а саме протеазами та ліпазами, які беруть участь у протеолізі та ліполізі. Під час теплофізичні процесів відбуваються зміни фізико-хімічних властивостей, пов'язаних із процесами сушіння. Сушіння передбачає зниження рівня вологості продуктів до необхідного вмісту вологи для уникнення мікробіологічного псування та збереження відповідних органолептичних, фізико-хімічних і структурно-механічних показників якості. Зниження вологості м'яса досягається за рахунок проходження процесів тепломасопереносу шляхом переносу вологи з внутрішніх шарів до поверхні і випаровування вологи з поверхні у навколишнє середовище. На першій стадії швидкість сушіння залишається постійною і дорівнює швидкості випаровування вільної вологи з поверхні. На другій стадії відбувається зниження швидкості сушіння через зменшення дифузії міцно зв'язаними формами вологи. В процесі сушіння необхідно ретельно враховувати теплотехнологічні умови сушіння. Метод сушіння, температура, тривалість, відносна вологість, активність води і використані добавки є вирішальними параметрами, які впливають на якість в'яленого м'яса. Періоди сушіння можна скоротити за рахунок швидкого перенесення тепла та вологи за рахунок використання жорстких термічних режимів. Високі температури можуть збільшити швидкість процесу і зменшити кількість витраченої енергії, але водночас призвести до погіршення кінцевих показників якості, втрати смаку, кольору та нетермолабільних біологічно активних речовин, таких як вітаміни та амінокислоти. Інтенсивна втрата вологи при підвищених температурах може призвести до утворення пор і усадки в готовому продукті, що негативно впливає на текстуру та смак м'яса. М'які термічні умови сушіння подовжують тривалість процесу, але забезпечують значно вищу активність ферментів, що збільшує кількість вільних амінокислоті жирних кислот, які сприяють утворенню специфічних ароматичних сполук і надають виробам відповідних смаку і аромату [4, 5].

Застосовується різні методи сушіння м'яса, включаючи сушіння на сонці, конвективне і ультразвукове сушіння, сушіння у вакуумі, сублімаційне сушіння та ін. [2]

Сушіння м'яса за допомогою традиційних методів, таких як сонце, або сушіння гарячим повітрям відносяться до тривалих процесів під час яких можливі порушення відповідних теплотехнологічних режимів. Це може призвести до зниження показників якості, таких як потемніння кольору, усадка, втрата аромату, окислення ліпідів та ін. Для запобігання цим несприятливим ефектам використовують більш інтенсивні нові та комбіновані методи сушіння, які мають переваги над традиційними [2, 6].

Одним із ідеальних методів сушіння біологічних речовин, чутливих до нагрівання та окислення вважається сублімаційне сушіння. У цьому процесі вода в продуктах заморожується при низькій температурі та сублімується в умовах вакууму із твердого стану в газ. В результаті отримані м'ясні продукти характеризуються високою біологічною і харчовою цінністю. При цьому максимально зберігається оригінальний колір, смак, аромат і зовнішній вигляд сушеного м'яса, а низькі температури виключають розвиток мікроорганізмів і проходження окислювальних процесів. Недоліком є невисока продуктивність, значні витрати енергії і висока собівартість продукції [7].

Конвективна сушка м'ясних продуктів є найбільш поширеною. Однак високі температури повітря сприяють деградації поживних речовин, окисленню ліпідів, денатурації білків, погіршенню ароматичних сполук. Покращити енергетичну ефективність процесу сушіння та якість висушених продуктів можна шляхом зниження температури або періоду сушіння. Для зниження вартості продукції та підвищення продуктивності процесу і зниження температури використовують вакуумне сушіння. Під час такого сушіння низька температура та відсутність кисню дозволяють зберегти термочутливі речовини і уникнути зміни кольору. Однак вакуумна сушка не повністю запобігає втраті якості сушеного м'яса. Ультразвукова обробка також широко використовується для прискорення процесу сушіння, позитивно впливає на поліпшення якості висушених продуктів і зниження споживаної енергії під час сушіння. Для прискорення процесу сушіння і вибору раціональних теплотехнологічних режимів використовуються комбіновані методи обробки. Наприклад, поєднання впливу ультразвуку і вакууму. Такий підхід забезпечує послідовне сушіння та дозволяє завершити процес за більш короткий час. Щоб забезпечити безпечне сушіння м'яса, тиск повітря підтримується дуже низьким, а температура кипіння води становить менше 40°C для запобігання руйнування клітин [6, 8].

Висновки. Важливе значення у виробництві в'ялених м'ясних продуктів має процес сушіння. Використання раціональних теплотехнологічних режимів сушіння може позитивно вплинути на смакові профілі, текстуру та збережену поживну цінність сушеного м'яса. Такі параметри, як температура, період сушіння, відносна вологість і вміст вологи, повинні бути оптимізовані для забезпечення ефективності процесу сушіння. Поєднання відповідних методів та режимів сушіння дозволяє інтенсифікувати технологію, підвищити ефективність сушіння отримати необхідні показники якості в'яленого м'яса.

Література

1. Zdanowska-Saśiadek Ż, Marchewka J, Horbańczuk JO, Wierzbicka A, Lipińska P, Józwiak A, Atanasov AG, Huminiecki Ł, Sieroń A, Sieroń K, et al.(2018) Nutrients Composition in Fit Snacks Made from Ostrich, Beef and Chicken Dried Meat. *Molecules*. 23(6):1267.
2. Dinçer E.A. (2021). Dried Meat Products Obtained by Different Methods from Past to Present. *Food Reviews International*, 39(5), 2457–2476. <https://doi.org/10.1080/87559129.2021.1956944>
3. Poławska E., Marchewka J., Cooper R.G., Sartowska K., Pomianowski J., Józwiak A., Strzałkowska N., Horbańczuk J.O. (2011) The ostrich meat - An updated review. II. Nutritive value. *Anim. Sci. Pap. Rep.* 29:89–97.
4. Laopoolkit P, Suwannaporn P. (2011) Effect of pretreatments and vacuum drying on instant dried pork process optimization. *Meat Sci.* 88:553–8. 10.1016/j.meatsci.2011.02.011
5. Toldrá F. (2006) The role of muscle enzymes in dry-cured meat products with different drying conditions. *Trends Food Sci Technol.* 17:164–8. 10.1016/j.tifs.2005.08.007
6. Başlar M, Kılıçlı V, Toker O.S., Sağdıç O, Arici M (2014) Ultrasonic vacuum drying technique as a novel process for shortening the drying period for beef and chicken meats, *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, V. 26, P 182-190, <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2014.06.008>.
7. Ma Y, Wu X, Zhang Q, Giovanni V, Meng X. (2018) Key composition optimization of meat processed protein source by vacuum freeze-drying technology. *Saudi J Biol Sci.* 25:724–32.
8. S.K. Chou, K.J. Chua, (2001) New hybrid drying technologies for heat sensitive foodstuffs, *Trends in Food Science & Technology*, V. 12, Iss 10, P. 359-369

29. ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СУБКРИТИЧНОГО ЕКСТРАГУВАННЯ ЛУШПИННЯ ЦИБУЛІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВЛАСТИВОСТІ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Вступ. Аналіз тенденцій розвитку світового ринку свідчить про щорічне зростання асортименту традиційних харчових продуктів на рівні 2...3%, а продуктів для здорового харчування на 40...50%. Проте у цьому напрямку вітчизняна галузь суттєво відстає від Японії, Західної Європи, США, де 80...90% населення забезпечено продуктами для адекватного харчування. Найбільш поширеною формою хімічного псування м'ясних продуктів є окислення м'ясних ліпідів. Додавання в м'ясні продукти рослинних похідних, що містять антиоксидантні компоненти, включаючи вітаміни А, С і Е, мінерали, поліфеноли, флаваноїди і терпеноїди, може знизити ризик розвитку ряду терапевтичних та дегенеративних захворювань.

Актуальність теми. У світі щороку збирають понад 55 млн. тон ріпчастої цибулі; в Україні цей показник становить понад 11450 тис. ц. При цьому, частка відходів при переробці ріпчастої цибулі становить від 10 до 30% в залежності від виду цибулі, умов вирощування та технології переробки. Таким чином, на нашу думку ЛЦ є найбільш перспективною вторинною сировиною АПК, утилізація якої становить суттєву проблему для овочесховищ та переробних підприємств, та з іншого боку ця сировина може бути використана як джерело кверцетину – потужного антиоксиданту, який на сьогодні використовується у харчовій та переробній промисловості.

Вилучення біологічно активних речовин (БАР) з сировини забезпечується різними методами екстрагування, серед яких екстрагування у середовищі субкритичної води є найбільш перспективним.

Вода у субкритичному стані має унікальні хімічні та фізичні властивості, та дозволяє отримати екстракти з високим загальним вмістом сухих речовин, поліфенолів, флавоноїдів та значними показниками антиоксидантної активності.

Мета дослідження - визначення оптимальних параметрів субкритичного екстрагування лушпиння цибулі (ЛЦ), що забезпечать максимальний вихід сухих речовин, поліфенолів, флавоноїдів та високу антиоксидантну активність для їх подальшого використання в технологіях м'ясопродуктів.

Матеріали та методи. Дослідження було проведено на установці, яка включала реактор високого тиску (РВТ), термоблок та магнітну мішалку з підігрівом «РІВА-04.3» у науково-дослідній лабораторії «Субкритичні технології і харчових виробництвах» Полтавського державного аграрного університету згідно з Інструкцією на дані прилади.

ВСР визначали методом висушування; для визначення ЗВПФ використано метод спектрофотометрії з реактивом Folin-Ciocalteu; при визначення ЗВФ вимірювання оптичної щільності проводили через 20 хв при довжині хвилі 410 нм в кюветі з товщиною шару 10 мм та порівнювали з оптичною щільністю стандартного розчину рутина; АОА визначали титруванням з використанням стандартного зразка кверцетину.

Результати та обговорення. Для визначення оптимальних значень параметрів процесу було реалізовано повний факторний експеримент 2³. Цільовими функціями при плануванні експерименту було обрано вихід сухих речовин (ВСР,%), загальний вихід поліфенолів (ЗВПФ, мг/мг), загальний вихід флавоноїдів (ЗВФ, мг/мл) та антиоксидантна активність (АОА).

Вплив основних параметрів екстрагування БАР вивчали при зміні температури ($t = 145-185$ °C), тривалості екстрагування ($\tau = 10-20$ хв) та гідромодуля ($g = 1:30 - 1:60$). Незмінні параметри, які було визначено за результатами апріорного аналізу існуючої інформації: тиск ($P = 8,0$ МПа), фракція подрібнення ($s = \dots 0.5$ мм). Матриця планування експерименту представлено у табл.1.

Отримані результати наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Матриця планування експерименту

№ досл.	Фактори					Параметри оптимізації			
	Темпе- ратура t, °C	Тривалі- сть τ, хв.	Гідромодуль W	Фракці- я S, мм	Тиск p, МПа	ВСР, %	ЗВПФ, мг/мл	ЗВФ мг/мл	АОА мг/мл
	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄
1.	145	10	1:30	0.5	8,0	0.77	120.36	5.34	3.293
2.	145	15	1:60			0.76	106.64	5.16	3.182
3.	145	20	1:45			0.91	153.76	7.44	4.588
4.	165	10	1:60			0.99	161.2	7.8	4.81
5.	165	15	1:45			0.98	157.48	7.62	4.699
6.	165	20	1:30			1.02	163.68	7.92	4.884
7.	185	10	1:45			0.73	102.92	4.98	3.071
8.	185	15	1:30			0.86	147.56	7.14	4.403
9.	185	20	1:60			0.74	104.16	5.04	3.108

В отриманих екстрактах визначали ВСР, ЗВПФ, ЗВФ та АОА.

Результати досліджень було описано відповідними рівняннями регресії (1-4).

$$\text{ВСР} = -12,7825 + 0,1655t - 0,0005\tau + 0,0140W - 0,0005t\tau + 0,0049tW - 0,0001\tau W, \quad R^2 = 0,8613 \quad (1)$$

$$\text{ЗВПФ} = -2226 + 30,63t - 0,10\tau - 12,53W + 0,43t\tau + 1,29tW - 0,02\tau W, \quad R^2 = 0,9628 \quad (2)$$

$$\text{ЗВФ} = -112,3950 + 1,553t - 0,005\tau - 0,8W - 0,027t\tau + 0,089tW - 0,001\tau W, \quad R^2 = 0,9401 \quad (3)$$

$$\text{АОА} = -69,6524 + 0,9575t - 0,0030\tau - 0,4933W + 0,0168t\tau + 0,0551tW - 0,0008\tau W, \quad R^2 = 0,9504 \quad (4)$$

Враховуючи високу антиоксидантну активність отримані екстракти можуть бути рекомендовані для використання у технологіях м'ясних продуктів у якості антиоксиданта.

Враховуючи, що найбільш поширеною формою хімічного псування м'ясних продуктів є окислення м'ясних ліпідів, додавання в м'ясні продукти екстракту ЛЦ, може знизити ризик розвитку ряду дегенеративних захворювань та буде сприяти зміні ставлення споживачів до споживання м'яса з доданими рослинними інгредієнтами.

Висновки.

За результатами досліджень було визначено наступні оптимальні параметри субкритичного екстрагування: температура - 164 °C, тривалість процесу - 20 хв, гідромодуль - 1:32, тиск – 8,0 МПа, фракція - 0.5 мм.

При даних параметрах процесу ВСР склав 1.01%, ЗВПФ – 163.24 мг/мл, ЗВФ – 7.87, АОА – 4.79 мг/мл.

Література

1. Piechowiak, T., Grzelak-Błaszczyk, K., Bonikowski, R., Balawejder, M. (2020). Optimization of extraction process of antioxidant compounds from yellow onion skin and their use in functional bread production. LWT, 117, 108614.

2. Zhang, J., Wen, C., Zhang, H., Duan, Y., Ma, H. (2020). Recent advances in the extraction of bioactive compounds with subcritical water: A review. Trends in Food Science & Technology, 95, 183-195.

3. Benito-Román, Ó., Blanco, B., Sanz, M. T., Beltrán, S. (2020). Subcritical Water Extraction of Phenolic Compounds from Onion Skin Wastes (*Allium cepa* cv. Horcal): Effect of Temperature and Solvent Properties. Antioxidants, 9(12), 1233.

30. ЕЛЕКТРОХІМІЧНО АКТИВОВАНА ВОДА ЯК ЧИНИК ВПЛИВУ НА ЗМІНУ РЕОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ М'ЯСНИХ ПАШТЕТІВ В ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ

Вступ. Продукти м'ясної галузі, зокрема м'ясні паштети, широко представлені в раціоні споживачів. До їхнього складу входить сировина, яка сприяє структуроутворенню паштету, широко застосовується кукурудзяний крохмаль з цією метою, а також вода для приготування крохмальної суспензії [1].

Актуальність теми. Здатність кукурудзяного крохмалю до набухання і гелеутворення [2] при нагріванні в присутності води сприяє формуванню структури та споживчих властивостей м'ясних паштетів [3]. На ці процеси впливає вода, яка використовується для приготування крохмальних суспензій.

Електрохімічна обробка води електричним струмом є сучасним підходом для її знезараження. При цьому вода насичується киснем, змінює свій енергетичний стан, сприяє прискореному і повнішому засвоєнню поживних речовин з продукту. В результаті електрохімічної обробки одержують електрохімічно активовані рідини – католіт та аноліт. Важливим є вивчення впливу такої води на структуроутворення м'ясних паштетів, зокрема їхні реологічні характеристики.

Матеріали та методи. Для проведення досліджень було використано електрохімічно активовану воду, одержану з артезіанської, з показниками ОВП = +224, рН=6. На її основі готували суспензії кукурудзяного крохмалю у співвідношенні кукурудзяний крохмаль : вода 1:10 та додавали в рецептуру м'ясних паштетів у кількості 2 % та 5 %.

Визначення реологічних характеристик проводили на реометрі Kinexus Pro+. Визначили залежності напруження зсуву паштетів м'ясних від швидкості зсуву після пастеризації і в процесі зберігання (через 21 добу).

Результати та обговорення. Дослідження залежності зміни напруження зсуву (σ) від швидкості зсуву (γ) паштетів м'ясних з різним дозуванням суспензій кукурудзяного крохмалю на артезіанській воді (контроль), католіті та аноліті показали, що незалежно від дозування крохмальної суспензії значення напруження зсуву усіх зразків в діапазоні швидкості зсуву $0 - 8 \text{ c}^{-1}$ різко збільшуються, після чого тенденція змінюється. Католіт меншою мірою впливає на зміну показників. Найвища межа текучості контролю свідчить про структурну стабільність гелю.

В усьому спектрі зміни швидкості зсуву, більші значення напруження зсуву має зразок м'ясного паштету на артезіанській воді, а найменші – на аноліті, що пояснюється дією електрохімічно активованої води на ретроградацію амілози.

В процесі зберігання м'ясних паштетів, напруження зсуву підвищується в усіх зразках, що корелює з підвищенням в'язкості та свідчить про те, що для руйнування структури паштетів м'ясних необхідно прикласти більше зусиль.

Висновки.

Встановлено, що при застосуванні електрохімічно обробленої води – католіту та аноліту, значно змінюється структура м'ясних паштетів внаслідок її впливу на властивості крохмальних зерен, які у свою чергу зумовлюють процес структуроутворення паштетної маси за рахунок зміни стабільності гелю. В процесі зберігання паштету зростає зусилля, яке необхідне для руйнування структури паштетів.

Література

1. Qian, J., Yan, L., Ying, K., Luo, J., Zhuang, H., Yan, W., Zhang, J., & Zhao, Y. (2022). Plasma-activated water: A novel frozen meat thawing media for reducing microbial contamination on chicken and improving the characteristics of protein. *Food Chemistry*, 375, 131661. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131661>

2. Singh, S., Singh, N., Isono, N., & Noda, T. (2010). Relationship of granule size distribution and amylopectin structure with pasting, thermal, and retrogradation properties in wheat starch. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 58, 1180–1188. <https://doi.org/10.1021/jf902753f>

3. Marynin, A., Shpak, V., Pasichnyi, V., Svyatnenko, R., & Shubina, Y. (2023). Physico-chemical and rheological properties of meat pates with corn starch suspensions prepared on electrochemically activated water. *Ukrainian Food Journal*, 12(2).

УДК 664.934.022

Пасічний В.М., д.т.н., **Чернюшок О. А.**, к.т.н,

Полоз Д.С., магістр 2 курсу, **Гармаш А. В.**, студентка 3 курсу

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

31. ПІДГОТОВКА СИРОВИНИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАШТЕТІВ

Вступ. Паштети є популярним харчовим продуктом завдяки своїй ніжній текстурі та багатому смаку. Основною складовою їх якості є правильно підготовлена м'ясна сировина, від якої залежить смак, аромат, структура і харчова цінність готового продукту. Технологічний процес підготовки сировини включає кілька важливих етапів, кожен із яких потребує ретельного виконання для досягнення високої якості паштету.

Актуальність теми. В умовах сучасного ринку споживачі висувають підвищені вимоги до якості м'ясних продуктів, включаючи паштети. Особливе значення надається органолептичним показникам, безпечності та харчовій цінності продуктів. Актуальність підготовки сировини для виготовлення паштетів полягає у важливості дотримання технологічних норм для забезпечення високої якості продукту, що відповідає сучасним вимогам харчової промисловості. Зростання конкуренції на ринку м'ясних продуктів змушує виробників шукати інноваційні підходи до покращення якості сировини, що особливо важливо для приготування паштетів.

Матеріали та методи. Для виготовлення паштетів використовується м'ясна сировина: куряче, свиняче або яловиче м'ясо, а також субпродукти. Основні етапи підготовки включають відбір свіжої сировини, її очищення від зайвих частин, таких як кістки, жилки та шкіра, а також подрібнення для забезпечення однорідної консистенції. Термічна обробка м'яса є важливим технологічним етапом з метою доведення продукту до готовності.

Результати та обговорення. Підготовка м'ясної сировини суттєво впливає на якість паштетів. Відбір свіжого м'яса та його правильна обробка забезпечують однорідну консистенцію та насичений смак продукту.

Термічна обробка є не лише засобом забезпечення безпечності продукту, але й дозволяє покращити його смакові властивості, розкриваючи аромати доданих спецій та інгредієнтів. Крім того, точне дозування спецій і жирів сприяє досягненню балансу смаку та текстури, що робить паштет привабливим для споживачів. Також важливо враховувати вплив зберігання сировини на кінцевий результат, оскільки тривале або неналежне зберігання може призвести до втрати смакових якостей.

Висновок. Підготовка сировини є ключовим етапом у процесі виготовлення паштетів, який впливає на якість, смак і безпечність кінцевого продукту. Дотримання технологічних вимог на всіх етапах підготовки, від відбору свіжої сировини до термічної обробки та додавання інгредієнтів, є вирішальним для створення паштетів з високими органолептичними показниками та харчовою цінністю.

Література

1. Бернارد, Дж. “Технологія м'ясних продуктів”. – К.: Видавництво аграрної літератури, 2017.

2. Міллер, А. “Основи мікробіології харчових продуктів”. – Л.: Видавництво

харчових наук, 2019.

3. Левицький, І. “Кулінарна технологія та виробництво м'ясних паштетів”. – Х.: Технологічний університет харчових продуктів, 2015.

4. Петрова, Н. “Підготовка сировини в м'ясній промисловості”. – М.: Промислове видавництво, 2020.

5. Smith, R. “FoodMicrobiologyandSafety”. – NewYork: FoodSciencePress, 2021.

УДК 637.146.34

Дмитренко І.Т., аспірант, Поліщук Г.Є., д.т.н.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

32. ЙОГУРТОВИЙ НАПІЙ ПО ТИПУ ЛАССІ

Вступ. Традиційним індійським кисломолочним напоєм на йогуртовій основі є лассі. Цей напій виготовляють за канонами аюрведи, системи знань про духовне і фізичне здоров'я. У складі лассі, окрім йогурту використовують спеції, прянощі, мед, цукор і фрукти. Лассі також виготовляють солоним з прямими травами. Нині аюрведичні принципи широко розповсюджуються у різних країнах світу, у тому числі в Україні, тому розроблення і промислове впровадження йогуртового напою по типу лассі є доволі актуальним завданням наукового дослідження.

Відповідно до аналізу існуючої інформації, у складі лассі за органолептичним сполученням з йогуртовою основою доцільно використовувати тропічні фрукти [1]. Тому для розробки нового виду йогуртового напою з оригінальними органолептичними та фізико-хімічними властивостями було вирішено застосувати пюре з манго без цукру. У якості основного підсолоджувача, що дозволений в аюрведичному харчуванні, зазвичай використовують мед, що було враховано під час організації серії експерименту.

Матеріали та методи. Досліджували зразки напою по типу лассі з пюре із манго без цукру (виробник Alphonso Індія) з варійованим вмістом від 10 до 30% з кроком у 10%. Для підсолодження використовували мед соняшниковий у кількості від 3 до 11% з кроком у 2%. Досліджували органолептичні показники, а також ступінь синерезису, активну кислотність, умовну в'язкість зразків йогуртового напою. Зважаючи на особливості перебігу молочнокислого бродіння мед було вирішено вносити у нормалізоване молоко перед його ферментацією закваскою, що містить *Streptococcus thermophilus* та *Lactobacillus bulgaricus* [2]. Відповідно до існуючих рекомендацій аюрведичної кулінарії пюре з м'якоті манго вносили у готову ферментовану суміш [3], яку потім негайно охолоджували (4±2)°C і зберігали.

Результати та обговорення. Встановлено підвищення вологоутримуючої здатності зразків напою в присутності пюре манго. У разі внесення до складу напою пюре манго у кількості 20-30% синерезис впродовж зберігання зразків до 14-ти діб не проявлявся. Також впродовж зберігання було відмічено суттєве структурування напою, що можна пояснити високим вмістом харчових волокон у рослинному інгредієнті.

Високий вміст солодких вуглеводів у складі манго і меду дозволяє повністю відмовитися від додавання до напою цукру. Під час зберігання зразків напою впродовж 14-ти діб суттєвої зміни значень активної кислотності не відмічено. Для подальшого проведення дослідної роботи за комплексом показників якості було обрано найкращі зразки напою, які містять 20-25% пюре манго і 5% меду.

На основі розробленої типової рецептури було розроблено ряд оригінальних рецептур йогуртового напою з різними смако-ароматичними інгредієнтами - прянощами та екстрактами.

Висновки. Нові види йогуртового напою по типу лассі, збагачені фруктовую сировиною та медом, є продуктами, корисними здоров'я і за рахунок оригінальних споживчих властивостей матимуть підвищений попит у споживачів.

Література

1. Saeed M, Ali SW, Ramzan S. Physicochemical analysis of mango flavored yogurt supplemented with moringa oleifera leaf powder. J Food Sci Technol. 2021 Dec;58(12):4805-4814.
2. Shruti Sharma, Sreeja V and Jashbhai B Prajapati (2016), Development of synbiotic lassi containing honey: Studies on probiotic viability, product characteristics and shelf life, Indian J Dairy Sci 69(2), 2016, pp. 148–153.
3. V. Raut, P. Sawant, D. Sawant, A.S. Ingole. Studies on preparation of mango yoghurt drink.. Journal of Dairying, Foods & Home Sciences, 2015, 34(1)

УДК 637.146:613

Шиманюк І.В., аспірант

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

33. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБЛЕННЯ НАПОЇВ З МАСЛЯНКИ

Вступ. Збагачення продуктів корисними речовинами або використання біотехнологій, дозволяють підвищити їх функціональність. Прикладами таких продуктів є напої підвищеної в'язкості з пробіотиками або збагачені омега-3 жирними кислотами. Маслянка є побічним продуктом, що поєднується на органолептичному рівні з рослинними компонентами такими як фрукти, алое вера, харчовими волокнами та ін. Деякі дослідники розглядають можливість модифікації маслянки через гідроліз білка або селективне концентрування твердих компонентів, що підвищує її потенціал як функціонального харчового продукту. Маслянка також може бути ферментована за допомогою традиційних або пробіотичних заквасок. Незважаючи на вище зазначені властивості, продукти з маслянки на європейському ринку практично не зустрічаються. Переробка маслянки у пробіотичні напої відкриває для молочних підприємств перспективні можливості розширення асортименту продукції. Такий підхід сприяє не лише раціональному використанню побічних ресурсів, а й дозволяє компаніям долучитися до глобальних ініціатив зі сталого розвитку, відповідаючи сучасним споживчим трендам.

Матеріали і методи. В якості основної сировини використано маслянку, отриману при виробництві масла кисловершкового на масловиготовлювачі безпервної дії з додаванням закваски на основі *Lactococcus lactis subsp. Lactis*, *Lactococcus lactis subsp. Cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides subsp. cremoris*, та харчової клітковини. Вологість, зольність, кислотність, вміст жиру та білка у маслянці визначали за загальноприйнятими методиками.

Результати та обговорення. Досліджені два види маслянки з-під кисловершкового масла, та кисловершкового масла з біфідум. Для класифікації продукції важливою умовою є висока кількість пробіотичних бактерій на момент споживання. Також оцінка рівня молочнокислих бактерій (LAB) протягом зберігання маслянки є важливим аспектом при виробництві напоїв.

Дослідження [1] показали, що масло з вищим вмістом жиру корелюється з нижчою концентрацією жиру в маслянці. Враховуючи те що високий вміст молочного жиру підвищує в'язкість маслянки, і навпаки зменшення концентрації жиру може знижувати в'язкість. Додавання харчових волокон у маслянку допомагає компенсувати цей ефект, збільшуючи її в'язкість та структуру.

Крім того, маслянка отримана при виробництві кисловершкового масла з пробіотиками має вищу кислотність, що свідчить про інтенсивне утворення молочної кислоти. Це може також вплинути на органолептику маслянки, надаючи їй більш виражену кислинку та більш в'язку консистенцію. Висока кислотність може сприяти кращому гелеутворенню при додаванні харчових волокон, підвищуючи стійкість продукту.

Висновки. Враховуючи хімічний склад маслянки та високий вміст пробіотичних мікроорганізмів, її можна використовувати як пробіотичний напій. Однак, для подальшого впровадження у виробництво необхідно забезпечити стабільний рівень пробіотиків у новому

продукті протягом зберігання. Використання харчових волокон з аналогічними чи технологічними властивостями сприятиме стабілізації якісних показників пробіотичному напою з маслянки.

Література

1. L. Ferreira et al. Adding value and innovation in dairy SMEs: From butter to probiotic butter and buttermilk. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2020. pp. 1-8.

УДК 663.674.162.8

Вітряк О.П., к.т.н., **Мацапура І.М.**, студент магістратури

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

Ткаченко Л.В., канд. техн. наук, ст. наук. сп.

Національний університет біоресурсів та природокористування (НУБіП), м. Київ, Україна

34. ТЕХНОЛОГІЯ КРАФТОВОГО МОРОЗИВА З РОСЛИННИМ ПІДСОЛОДЖУВАЧЕМ

Вступ. Морозиво є продуктом, який користується популярністю серед людей незалежно від віку. Воно готується на основі молочної сировини, тому у своєму складі налічує безліч корисних речовин та сполук: білки, вуглеводи, вітаміни (А, групи В, Д, Е, Р) та мінеральні речовини.

На ринку відомі промислові виробники солодкого продукту в Україні – це «Рудь», «Три Ведмеді», «Хрещатик», «Лімо» та інші. У той же час, широкого поширення набуло виробництво крафтового морозива [1]. Головною умовою під час його приготування є натуральність та висока якість інгредієнтів. Різноманітність асортименту крафтового морозива забезпечують основні тенденції: додавання фруктів, овочів (буряк, морква, гарбуз, броколі), спецій, трав або алкоголю; приготування безлактозного та веганського морозива; зниження енергетичної цінності солодкого продукту; застосування мікрокапсуляції (поєднання декількох смаків в одній кульці морозива); зниження процесу танення десерту; морозиво-«хамелеон», яке змінює колір в процесі їжі. [2]

Актуальність теми. Ринок крафтового морозива не стоїть на місці та активно розвивається, щоб задовільнити бажання найвимогливіших споживачів. Перевага надається продуктам із заданими технологічними властивостями, адже все більше людей приділяють велику увагу своєму здоров'ю та харчуванню [3]. Додавання до десерту фруктів, ягід та овочів забезпечує організм людини важливими мінеральними речовинами та вітамінами. Зважаючи на збільшення кількості людей у світі, які страждають на надмірну вагу, цукровий діабет або карієс, перед вченими постає потреба у розробці нових харчових продуктів зі зниженою енергетичною цінністю та заміною цукру на більш корисні інгредієнти. Здоровою альтернативою цукру є натуральний порошок лукуми, який отримують шляхом висушування плоду субтропічного дерева, яке росте на території Андських долин. Він є джерелом корисних речовин для організму: вітаміни С і групи В, кальцій, залізо і фосфор, β-каротин, антиоксиданти, клітковина та природні цукри (фруктоза, сахароза і глюкоза). Додавання до морозива пюре з чорниці надасть смаку та сприятиме підвищенню біологічної цінності молочного продукту.

Враховуючи зростаючий попит споживачів на натуральну крафтову продукцію, вважаємо актуальним і перспективним розробку морозива зі зниженою енергетичною та підвищеною біологічною цінністю.

Матеріали та методи. Об'єкт дослідження – крафтова технологія морозива з порошком лукуми та пюре чорниці. Предмет дослідження – молочне морозиво (ДСТУ ISO 707:2002) [4], порошок з лукуми (органічний продукт сертифікований ССОФ), пюре чорниці (ДСТУ 8639:2016).

Результати та обговорення. При розробці продукту із заданими властивостями головною умовою є те, щоб функціональний інгредієнт не повинен погіршувати якість

готового виробу. Великою перевагою порошку лукуми є низький глікемічний індекс, який дорівнює 25, що є важливим для раціону харчування діабетиків і людей з інсулінорезистентністю. За рахунок свого хімічного складу порошок лукуми гарно впливає на серцево-судинну систему, зміцнює кістки, волосся та зуби, покращує травлення, знижує рівень шкідливого холестерину, запобігає розвитку тромбів, покращує сон, заспокоює нервову систему, часто використовується при схудненні [5].

Чорниця вважається унікальною за своїм складом ягодою, яка містить величезну кількість різних вітамінів і мікроелементів. До її складу входять цукри, кислоти (лимонна, яблучна, молочна, бурштинова, щавлева, хінна), дубильні та пектинові речовини, вітаміни А, С, В₁, В₂, РР, макро- та мікроелементи (залізо, селен, кобальт, мідь, золото, срібло, цинк) [6]. Вживання чорничного пюре допомагає покращити пам'ять і гострий зір, зміцнює серцево-судинну систему, протидіє інфекційним захворюванням, знижує рівень цукру в крові.

Молоко та молочні продукти є найважливішим компонентом солодкого виробу, під час гомогенізації вони утворюють емульсію жирових кульок та стабілізують її до повного охолодження. Зважаючи на поставлену задачу, у класичній технології молочного морозива [4] цукор повністю замінимо на рослинний підсолоджувач – порошок лукуми, а молоко частково замінимо на пюре чорниці (від 4% до 16% згідно загального вмісту інгредієнту).

За результатами органолептичного оцінювання чотирьох зразків десерту бачимо, що при додаванні пюре чорниці у кількості 4% та 8% колір, смак та зовнішній вигляд є блідими та не передають органолептичні властивості ягідної сировини. При збільшенні концентрації пюре до 12% показники якості у дослідному зразку наближаються до контролю, а при внесенні 16% – морозиво стає схожим на сорбет, не відчувається молочний смак солодкого виробу, колір стає насичено фіолетовим. Отже, оптимальним за органолептичними показниками є дослід 3 з додаванням пюре чорниці у кількості 12%.

Аналіз хімічного складу розробленого крафтового морозива з порошком лукуми та пюре чорниці показав високий вміст фізіологічно функціональних нутрієнтів: збільшилась кількість харчових волокон – на 219,37%; калію - на 35,79%; заліза – на 220,46%; ніацину – на 144,13%; бета-каротину – на 565,03% та вітаміну С – в 4 рази. При цьому кількість вуглеводів зменшилась – на 22,74%, а енергетична цінність – на 32,25%.

Споживання 100 г крафтового морозива з порошком лукуми та пюре чорниці забезпечує організм людини в добовій потребі: харчових волокон – на 37,85%, кальцію – на 25,79%, фосфору – на 15,04%, заліза – 16,38%, рибофлавіну – 11,07%, β-каротину – 27,10% та вітаміну С – 25,9%.

Висновок. Зростаюча популярність виробів здорового харчування спонукає ринок харчової продукції активно розвиватись. Така тенденція надала поштовх до зростання кількості крафтових виробництв, у тому числі з виготовлення морозива. Зважаючи на це, отриманий готовий продукт має знижену енергетичну цінність, через заміну цукру на порошок лукуми, та покращений вміст функціональних інгредієнтів, завдяки додаванню пюре чорниці. Розроблена технологія крафтового морозива з порошком лукуми та пюре чорниці дозволяє збільшити асортимент продукції оздоровчого харчування та рекомендується до впровадження у крафтових джелатеріях і закладах ресторанного господарства.

Література

1. Топ-20 кращих брендів морозива [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uba.top/icescream/>
2. Ice Cream of The Future: 6 New Ice Cream Innovations [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.foodunfolding.com/article/ice-cream-of-the-future-6-new-ice-cream-innovations>
3. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія. Частина 1 / О. І. Черевко / 4-те вид., переробл. та допов. - Х.: Харківський. держ. унів. харчув. і торгівлі, 2017. 940 с
4. ДСТУ 4733:2007. Морозиво молочне, вершкове та пломбір. Загальні технічні умови. [Введ. в дію 01.01.2008]. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 36 с.

5. Порошок лукуми [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gymbeam.ua/ua/bio-poroshok-lukumi-gymbeam.html>

6. Загальна інформація про чорницю [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/чорниця>

УДК 631.53:658.562

Святненко Р.С., к.т.н., Маринін А.І., к.т.н., с.н.с., доц., Пасічний В.М., д.т.н., проф.
Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

35. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Вступ. Для задоволення сучасних вимог харчової промисловості активно розвивається напрям використання їстівних плівок та біорозкладальних полімерів, які дозволяють зберегти показники якості та безпечності харчових продуктів. Їстівні плівки являють собою мембрани, виготовлені з матеріалів, що тверднуть при кімнатній температурі, та складаються з органічних полімерів і пластифікаторів, наприклад, таких як гліцерин. Використання цих плівок сприяє подовженню терміну зберігання продуктів, а також зменшенню або запобіганню фізіологічних змін в продуктах [1, 2].

Актуальність теми. В даний час активно досліджуються біоматеріали зі здатністю утворювати плівки, що містять нанокompозити, які можуть служити носіями активних компонентів, таких як антиоксиданти та антимікробні речовини. Це стосується срібла, яке має антимікробну дію широкого діапазону проти певних бактерій і грибків. Антимікробна активність срібла пов'язана з його здатністю зв'язуватися з мікробною ДНК, білками та ферментами, що призводить до бактеріостатичної дії [3, 4].

Результати та обговорення. Вчені [4] стверджують, що антимікробні властивості наноматеріалів срібла, зокрема, нанокompозити Ag–хітозан дозволяють отримувати їстівні покриття з високою еластичністю завдяки сильній взаємодії між полімером і нанокompозитами. Також встановлено що дані пакувальні матеріали можуть подовжити термін зберігання молочних сосисок. Під час дослідження можливого використання антимікробних нанокompозитних плівок з полівінілхлориду зі сріблом для подовження терміну зберігання курячої грудки вчені [5] виявили, що всі протестовані бактерії, включаючи чисті культури та мікрофлору, виділену з м'ясних продуктів, були чутливі до наночастинок срібла (Ag NPs). Крім того, автори встановили, що грамнегативні бактерії виявилися більш чутливими до Ag NPs порівняно з грампозитивними. Хоча додавання наночастинок срібла значно знизило термічну стабільність ПВХ-плівок, це не вплинуло на їхні механічні властивості. В результаті використання нанокompозитних ПВХ-плівок із Ag NPs сприяло подовженню терміну придатності продукту та зменшенню окислення ліпідів у пакованому філе курячої грудки.

Висновок. Даний вид пакування відкриває перспективи для подальших досліджень спрямованих на підвищення безпеки та збереження харчових продуктів.

Література

1. Rojas-Graü, M. A., Oms-Oliu, G., Soliva-Fortuny, R., & Martín-Belloso, O. (2009). The use of packaging techniques to maintain freshness in fresh-cut fruits and vegetables: a review. *International Journal of Food Science & Technology*, 44(5), 875–889. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2009.01911.x>.

2. Pasichnyi, V. M., Khrapachov, O. V., Ukrainets, A. I., Marynin, A. I., Lohvynenko, N. P., & Kapitula, E. I. (2018). Use of repeated pasteurization for the production of boiled sausage products. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Жицького*, 20(85), 29–34.

3. Пасічний, В. М., Українець, А. І., Храпачов, О. В., & Маринін, А. І. (2018). Основні аспекти використання багатошарових полімерних матеріалів для пастеризації та стерилізації

продукції в м'ясопереробній галузі. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, (24, № 4), 195–203.

4. Cavaliere, E., De Cesari, S., Landini, G., Riccobono, E., Pallecchi, L., Rossolini, G. M., & Gavioli, L. (2015). Highly bactericidal Ag nanoparticle films obtained by cluster beam deposition. *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology, and Medicine*, 11(6), 1417–1423. <https://doi.org/10.1016/j.nano.2015.02.023>.

5. Azlin-Hasim, S., Cruz-Romero, M. C., Morris, M. A., Padmanabhan, S. C., Cummins, E., & Kerry, J. P. (2016). The potential application of antimicrobial silver polyvinyl chloride nanocomposite films to extend the shelf-life of chicken breast fillets. *Food and Bioprocess Technology*, 9(10), 1661–1673. <https://doi.org/10.1007/s11947-016-1745-7>

УДК 664.934:664.849.022

Головко Т.М.¹, д.т.н., Геліх А.О.², к.т.н.

¹ Державний біотехнологічний університет (ДБТУ), м. Харків, Україна

² Сумський національний аграрний університет (СНАУ), м. Суми, Україна

36. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У СКЛАДІ ПЕЧІНКОВИХ ПАШТЕТІВ

В даний час проблема незбалансованості харчування стоїть дуже гостро. Тому особливе значення має створення та впровадження у виробництво продуктів, що містять широкий спектр біологічно активних сполук, що здатні компенсувати дію несприятливих факторів довкілля.

М'ясо та продукти на його основі можна розглядати, як перспективну сировину для створення функціональних продуктів, що забезпечують організм людини не тільки повноцінним білком, але й біологічно активні компоненти. Паштети відносяться саме до тих м'ясопродуктів, технологія виготовлення яких дозволяє раціонально використовувати сировину, а також поєднувати різні її види. Паштет – це тонко подрібнений пастоподібний продукт, виготовлений переважно з варених субпродуктів і запечений у формі. Крім м'ясних компонентів у складі паштетів можна вводити рослинну сировину та інші харчові компоненти.

Паштети, що випускаються за традиційними рецептурами, оцінюють в основному за органолептичними показниками та енергетичною цінністю, але при їх створенні не враховується збалансованість продукту за хімічним складом. Таким чином, існуючі рецептури паштетів не повною мірою відповідають нормам адекватного харчування, а нові рецептури, склад яких наближений до ідеального, ще не повною мірою освоєні виробництвом.

Використання рослинної сировини при виробництві м'ясних продуктів дозволяє не лише збагатити їх функціональними інгредієнтами, підвищити засвоюваність, а й отримати продукти, що відповідають фізіологічним нормам харчування [1]. В даний час існує необхідність у розробці нових та вдосконаленні наявних рецептур та технологій м'ясних продуктів, зокрема, паштетів, які мають великий попит у населення.

На підставі огляду науково-технічної літератури та практичних досліджень доведено доцільність виробництва печінкового паштету з гарбузом. Вивчено хімічний склад гарбуза та яловичої печінки. В результаті аналізу отриманих даних було виявлено, що гарбуз перевищує яловичу печінку за вмістом кальцію на 64,01%, β-каротину на 50%, а також за вмістом харчових волокон, які відсутні в яловичій печінці. Розроблено обґрунтовану рецептуру та технологічну карту печінкового паштету з 9 % гарбуза. На підставі органолептичних та фізико-хімічних досліджень визначили продукт із найкращими показниками, печінковий паштет із введенням 9 % гарбуза.

За результатами досліджень встановили, що вологість у дослідних зразків печінкових паштетів, збагачених гарбузом, збільшується залежно від внесення кількості гарбуза. Вологість паштету з 3% добавкою гарбуза вища на 4,08% порівняно з контрольним зразком,

з 6% добавкою на 6,69%, з 9% добавкою на 10,78%. Масова частка білка при додаванні 3% гарбуза зменшується на 1,35% порівняно з контрольним зразком, при додаванні 6% та 9% гарбуза – на 2,7% та 3,37% відповідно. За результатами, отриманими в ході проведення дослідів, можна зробити висновок про те, що дослідні зразки не сильно поступаються контрольному зразку за вмістом білка, оскільки гарбуз не багатий на вміст білка.

За результатами дослідження жиру в дослідних зразках печінкових паштетів вміст жиру зменшується в залежності від збільшення добавки гарбуза, що вноситься. При додаванні 3% гарбуза кількість жиру зменшилася на 8,73% порівняно з контрольним зразком, при додаванні 6% – на 9,22%, при додаванні 9% – на 9,7%. Це з тим, що у складі гарбуза жиру всього 0,1 % на 100 р м'якоті. В результаті дослідження вмісту мінеральних речовин із внесенням 3% гарбуза збільшився на 3,5% порівняно з контрольним зразком, при додаванні 6% гарбуза збільшився на 12,5%, при додаванні 9% – на 50%.

Гарбуз є джерелом харчових волокон та пектинових речовин, у зв'язку з цим визначали вміст клітковини у досліджуваних зразках. З внесенням 3% гарбуза кількість клітковини збільшилася на 40% порівняно з контрольним зразком, при додаванні 6% гарбуза збільшилася на 80%, при додаванні 9% – на 200%. Вміст β -каротину з внесенням 3% гарбуза збільшився на 2,6% порівняно з контрольним зразком, при додаванні 6% гарбуза збільшується на 5,2%, при додаванні 9% – на 5,78%. Хімічний склад паштету при внесенні гарбуза поповнився β -каротином. Вміст готового продукту бета-каротину (від 0,99 до 1,6 мг) дозволяє відносити даний вид паштетів до продуктів підвищеної харчової цінності.

Максимальний вміст бета-каротину в паштеті з 9 % гарбуза становив 1,06 мг/100 г, при нормі споживання дорослою людиною 5,0 мг на добу. 100 г печінкового паштету задовольняють добову потребу в бета-каротині на 21,24%, фосфору – на 39,24, заліза – на 45,14%, таким чином розроблений паштет можна вважати функціональним харчовим продуктом. В результаті дослідження вмісту вітаміну С із внесенням 3% гарбуза збільшився на 9,47% порівняно з контрольним зразком, при додаванні 6% гарбуза збільшився на 18,94%, при додаванні 9% – на 28,42%. В результаті проведення органолептичної оцінки пріоритети віддано зразку, що містить 9% гарбуза замість яловичої печінки. Переваги смаку та консистенції даного зразка набагато перевищують інші.

Значення пенетрації із внесенням 3% гарбуза збільшилося на 29,58% порівняно з контрольним зразком, при додаванні 6% гарбуза збільшилося на 33,72%, при додаванні 9% на 91,12%. В результаті отриманих даних можна зробити висновок про те, що дослідні зразки з додаванням 3, 6 і 9% гарбуза замість яловичої печінки мають більшу м'якість, меншу міцність і жорсткість порівняно з контрольним зразком.

За результатами, отриманими під час проведення дослідів можна дійти висновку у тому, що за вмістом білка найцінніший є дослідний зразок із 3-х % гарбуза. За значенням масової частки вологи та золи, клітковини, бета-каротину та вітаміну С перевершує дослідний зразок з 9 % гарбуза. За органолептичними та реологічними показниками пріоритети так само були віддані зразку з 9% гарбуза.

При визначенні економічної ефективності розраховували калькуляцію контрольного зразка та розробленого паштету з 9% гарбуза. Собівартість продукту знизилася за рахунок того, що гарбуз дешевше яловичої печінки. Однак розроблений продукт має високу харчову цінність, хороші смакові характеристики, що не поступаються характеристикам контрольного зразка, оскільки гарбуз не погіршує аромат м'ясних продуктів через відсутність вираженого запаху, що важливо при конструюванні органолептичних властивостей паштетів.

Висновок. Таким чином гарбуз є перспективною сировиною для паштетів. Додавання гарбуза забезпечує не тільки приємний смак печінковому паштету, але й підвищує біологічну цінність продукту завдяки вмісту β -каротину, клітковини та пектинових речовин.

Література

1. Погожих М. І., Головка Т. М. Наукове обґрунтування аліментарного забезпечення гомеостазу та мінерального обміну організму людини // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. Харків, 2017. № 1 (25). С. 35–50.

37. ЗАСТОСУВАННЯ ЧАЮ МАТЧА У ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯКИХ СИРІВ

Функціональні продукти, що можуть захистити від шкідливого впливу вільних радикалів і окисного стресу, викликають інтерес у науковців та є популярними у споживачів. До таких продуктів, котрі є багатими на біоактивні речовини, відноситься зелений чай матча. Завдяки унікальному складу біоактивних сполук матча має широкий спектр корисних властивостей. Даний чай містить високі концентрації фенольних кислот, кверцетину, хлорофілу та інших компонентів у кількості, що перевищує традиційні зелені чаї. Завдяки багатству біоактивних інгредієнтів, особливо тих, що мають антиоксидантні властивості, даний чай все частіше використовується для профілактики та лікування багатьох захворювань, зокрема, хвороб серця, діабету та гіпертонії [1]. Його настої також можна використовувати для профілактики запальних або вірусних захворювань. Матча також позитивно впливає на втрату ваги, знижуючи рівень тригліцеридів, жиру та глюкози в крові. Рекомендованим є вживання даного продукту і для спортсменів, оскільки компоненти чаю сприяють збільшенню м'язової маси. Корисним є введення матчі у геродієтичне харчування [1]. На продовольчому ринку матчу найчастіше зустрічають у порошкоподібному вигляді, все частіше її використовують як добавку до різних продуктів, таких як батончики, желе, тістечка, печиво, шоколад, цукерки, пудинги, напої, коктейлі чи морозиво, роблячи її одним із найперспективніших інгредієнтів у промисловості функціонального харчування у різних галузях харчової промисловості.

Метою дослідження було розробити технологію м'якого сиру, збагаченого чаєм матча. М'які сири є цікавими через такі їх особливості, як ніжна та кремова структура, яка плавиться при низьких температурах, а також насичений аромат, який може варіюватися від легкого вершкового до інтенсивного пікантного. Завдяки своєму складному смаковому профілю, м'які сири часто використовуються в кулінарії, як складова для різних страв, так і для самостійного вживання. Збагачення м'якого вершкового сиру чаєм матча є доцільним, адже продукт буде містити вищий рівень антиоксидантів, зокрема катехінів, тим самим покращуватиме обмін речовин та сприятиме детоксикації організму. Споживачі все більше звертають увагу на натуральні інгредієнти без штучних добавок. Відповідно матча ідеально вписується в ці рамки, адже є натуральним складником, що підвищує цінність здорового та екологічно чистого продукту.

Для виготовлення дослідних зрізів сиру було використано молоко коров'яче незбиране (ДСТУ 3662) та зелений чай матча у вигляді порошку.

Отриманий м'який сир характеризувався приємним смаком та ароматом, мав зеленкуватий відтінок, інтенсивність якого залежала від кількості внесеного наповнювача та легкий трав'яний присмак. Фізико-хімічні показники готового сиру знаходились у межах, що регламентовані нормативними документами на даний вид продуктів.

Використання японського порошкоподібного чаю матча у технології м'якого вершкового сиру дозволяє створити продукт із підвищеним вмістом антиоксидантів та додатковими для здоров'я корисними властивостями, що відповідає сучасним вимогам до натуральних і функціональних харчових продуктів.

Література

1. Najman K, Sadowska A, Wolińska M, Starczewska K, Buczak K. The Content of Bioactive Compounds and Technological Properties of Matcha Green Tea and Its Application in the Design of Functional Beverages. *Molecules*, 2023. Vol. 28, №20. 7018.

38. БІОМОДИФІКОВАНІ ЕМУЛЬСІЇ: ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ТА РЕСУРСООЩАДНІСТЬ

Тенденція зростання попиту на готові до вживання продукти харчування, зокрема м'ясні хліби, продовжує зберігати свою актуальність. У процесі розробки рецептури таких виробів часто використовують рослинні компоненти та білково-жирові емульсії (БЖЕ), виготовлені з додаванням малоцінної сировини. Це, зазвичай, дозволяє замінити частину м'ясної сировини низькосортними інгредієнтами, що призводить до зниження харчової та біологічної цінності кінцевого продукту. Такий підхід, хоч і дозволяє здешевити виробництво, проте негативно впливає на якісні характеристики готової продукції [1]. Проте, включення в рецептури м'ясних хлібів сировини з високим вмістом колагену може здійснюватися без погіршення якості кінцевих продуктів. Використання попередньої біотехнологічної обробки вторинної сировини сприяє покращенню її функціонально-технологічних властивостей (ФТВ), а також підвищенню харчової та біологічної цінності готових м'ясних виробів.

Для підвищення харчової та біологічної цінності, функціонально-технологічних властивостей та засвоюваності такої сировини можуть використовуватися ферментні препарати протеолітичної та ліполітичної дії, отримані з тваринної та рослинної сировини, а також шляхом мікробіологічного синтезу. Під дією ферментів відбувається руйнування пептидних зв'язків білкових молекул та складно-ефірних молекул ліпідів. Переваги ферментативної модифікації, в порівнянні з фізико-хімічними способами, пов'язані з можливістю спрямованого регулювання властивостей, підвищення біологічної цінності та засвоюваності продукції. Для досліджень було обрано субпродукти II категорії, що характеризуються підвищеним вмістом колагену та жорсткістю та ферментний препарат протеолітичної дії (хімотрипсин та пепсин у співвідношенні 1:1). Білково-жирову емульсію готували на основі білкового збагачувача, отриманого з субпродуктів II категорії, які пройшли біотехнологічну обробку 0,05% ферментним препаратом при температурі 24-25°C протягом 8 год. Як структуроутворюючий компонент, для підвищення в'язкості та пластичності фаршу, до його складу вводили бамбукову клітковину в кількості 10%, купажовану рослинну олію та крижану воду в кількості по 20% від маси білкового збагачувача, після чого здійснювали кутерування протягом 4-5 хвилин для забезпечення однорідної консистенції та формування стабільної емульсії, подібної до тих, що отримуються з використанням традиційних технологій [2, 3]. Охолоджену емульсію вносили у м'ясний фарш, що дозволило забезпечити однорідну консистенцію і поліпшити структуру, оскільки білковий збагачувач володіє високими ФТВ. Оптимальна кількість заміни м'ясної сировини на емульсію становить 20-25%. Використання біомодифікованого білкового збагачувача на основі субпродуктів у складі БЖЕ в рецептурах м'ясних хлібів сприяє отриманню продуктів з високим рівнем збалансованості та активізує впровадження ресурсощадних технологій.

Література

1. Biotransformation of Collagen-Containing Meat Materials into Valuable Product 37 Oksana Topchii, Vasyi Pasichnyi, Andrii Marynin, and Olena Stabnikova. Bioconversion of Wastes to Value-added Products. P. 37-69. DOI: 10.1201/9781003329671.
2. Пасічний, В. М., Сабадаш, П. М., Жук, І. З., & Кремешна, І. В. Білково-жирова емульсія з кров'ю. *Декларативний патент України, 70714*.
3. Українець, А. І., Пасічний, В. М., Желуденко, Ю. В., & Полумбрик, М. М. (2016). Вплив білоквісних композицій на основі колагену на якість ковбасних виробів. *Харчова наука і технологія*, (3), 50-55.

39. АНАЛІТИЧНІ ПІДХОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОКА

Молоко в його натуральному вигляді має високу поживну цінність, оскільки воно є чудовим джерелом якісних білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і мінералів. Якщо молоко не відповідає необхідним технічним умовам або зазнало фальсифікації, воно не тільки має неповноцінну харчову якість, але досить часто несе економічні ризики для споживача і може бути небезпечним для його здоров'я.

Контроль якості та безпечності молока на молокозаводах України згідно державних стандартів (ДСТУ) проводиться з використанням фізичних методів (вимірювання густини, жиру, вмісту вологи та сухого залишку, термостійкості), хімічних (визначення вмісту азоту, пероксидази, титрованої кислотності) та фізико-хімічних (вміст білка, Фосфору, лактози тощо). Одержані дані дозволяють визначити склад молока, проте точний висновок, чи сфальсифіковано продукт, може дати тільки використання сучасних цільових фізико-хімічних методів, причому для збільшення ступеню достовірності одержаних результатів бажано використовувати комбінацію кількох методів.

В дослідженнях, які проводились впродовж 2017-2024 років, був проведено аналіз більше 70 зразків різних видів молочної продукції: пастеризованого та ультрапастеризованого молока найбільших українських виробників молочної продукції, питного молока, виготовленого на невеликих підприємствах, молочний продукт, виготовлений із сухого молока (відновлене молоко), а також суміші відновленого та пастеризованого молока та молоко, придбане у сільгоспвиробників Київської та Житомирської областей.

Метою дослідження був пошук маркерів на термічну обробку молока, зокрема, на виявлення продукту, який відноситься до відновленого молока. Крім цільового ультразвукового аналізу на основні показники складу молока, у досліджуваних зразках визначали вміст триптофану, співвідношення іонного кальцію до його загального вмісту та вміст фосфору. Вміст триптофану та мінеральний склад молока досить чутливі на термічну обробку і визначення їх вмісту може бути маркером на термічну обробку молока, зокрема, на присутність відновленого молока.

Методом ультразвукового аналізу з використанням ультразвукового аналізатора «Екомілк-Бонд» визначали такі показники складу молока як вміст жиру, білка, лактози, сухого знежиреного молочного залишку температуру замерзання. За розробленою нами методикою було проведено пряме визначення триптофану у зразках молока методом флуорисцентної спектроскопії.

Спектри флуоресценції записувались на флуоресцентному спектрометрі Perkin-Elmer LS-55. Вміст загального кальцію та кальцію у зразках, одержаних після відділення казеїну (іонний кальцій) визначали методом полуменевої атомно-абсорбційної спектрометрії на спектрометрі Spectr AA-B50. Вміст фосфору визначали фотометрично з фосфомолібденовою гетерополікислотою.

Обробку усього масиву одержаних даних було проведено хемометрично, методом головних компонент у програмному середовищі продукту Minitab 16.

Висновок. Проведений цільовий фізико-хімічний аналіз зразків молока у поєднанні з аналізом багатовимірних даних дозволив класифікувати досліджувані об'єкти. Зразки утворюють три групи: групу пастеризованого та ультрапастеризованого молока, групу відновленого молока та сумішей відновленого молока з пастеризованим, а також окремо виділяються зразки натурального необробленого молока. Проте деякі зразки не ввійшли у відповідні групи. Запропонований аналітичний підхід може бути використаний для класифікації молочної продукції та виявлення можливого фальсифікату.

40. РОЗРОБКА РОТОРНО-ПУЛЬСАЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ РІДКИХ ЗЕРНОВИХ КОРМІВ

Найважливішою умовою розвитку тваринництва є створення міцної кормової основи. Від цього безпосередньо залежать можливості збільшення поголів'я худоби та зростання його продуктивності, збільшення виходу продукції, поліпшення її якості та зниження собівартості. Протягом багатьох десятиліть кормова база в нашій країні залишалася і залишається вузьким місцем у розвитку тваринництва. Головною причиною такого становища є постачання комбікормів з-за кордону.

В існуючих апаратах для приготування кормів, що використовуються для годівлі худоби, використовуються методи подрібнення зерна і інших компонентів кормової суміші в молоткових дробарках. Конструкції молоткових дробарок, які є найбільш поширеними апаратами для приготування кормів, мають ряд недоліків: великий об'єм і масу; значні питомі витрати енергії для приготування кормової продукції; незбалансований гранульований склад кормової продукції (наявність великих і дрібних фракцій, що погано перетравлюється худобою); сухий корм поступає рідкому корму своїми поживними властивостями та засвоюваністю.

Тому, на сьогоднішній день одним із перспективних напрямків являється розробка апаратів з високою ефективністю для приготування кормів з широким спектром. Розробка апаратів, які мають високу ступінь впливу на оброблюване середовище є базовим для підвищення якості продукції, що в свою чергу призводить до підвищення продуктивності та зниження енергетичних витрат при проведенні технологічних процесів. До апаратів такого типу відносять роторно-пульсаційні, принцип роботи яких базується на застосуванні метода дискретно-імпульсного введення енергії.

Метою роботи є розробити роторно-пульсаційну установку для приготування рідких зернових кормів, що є найбільш ефективною у порівнянні з традиційними.

В роботі запропонована нова конструкція апарата для приготування рідких кормових зернових сумішей, яка базується на застосуванні роторно-пульсаційних технологій [1-2]. Сутність таких технологій полягає у використанні робочого пристрою, що складається з циліндричного ротора і статора, які мають отвори для проходження рідинного компоненту і малий зазор між поверхнями ротора і статора. Швидкість обертання ротора складає 3000-5000 об/хв. При проходженні рідини з твердими фракціями через отвори ротора і статора відбуваються процеси кавітації, турбулізації потоку, дисипативні процеси перетворення кінетичної енергії обертання ротора у теплову енергію, що призводить до нагрівання оброблювальної суміші.

Апаратно-технологічна схема роторно-пульсаційного апарату для приготування рідких кормів представлена на рис. 1.

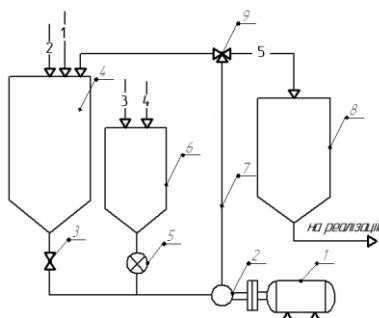


Рисунок 1 – Апаратно-технологічна схема роторно-пульсаційного апарату:

1 – електродвигун; 2 – роторно-пульсаційний апарат; 3 – двоходовий кран; 4 – приймальний бункер рідкої фази; 5 – дозатор; 6 – приймальний бункер твердої фази; 7 – циркуляційний трубопровід; 8 – збірник готової продукції; 9 – триходовий кран

–1 — – рідина; –2 — – додаткові рідкі інгредієнти; –3 — – зерно; – 4 — – додаткові інгредієнти у твердій фазі; —5 — – готова продукція.

Роторно-пульсаційний апарат для приготування рідкої кормової суміші працює наступним чином. В приймальний бункер 1 подають воду, а при необхідності, інші рідкі компоненти. Відкривають двоходовий кран 3 і вмикають роторно-пульсаційний апарат 2, який окрім вищевказаних процесів виконує функцію відцентрового насосу. Рідка фаза через трубопровід 7 починає циркулювати по контуру: приймальний бункер 4 – роторно-пульсаційний апарат 2 – приймальний бункер 4.

В приймальний бункер твердої фази 6 подають зерно і, при необхідності, інші тверді інгредієнти. Вмикається дозатор 5 і тверда фаза поступає в потік рідкої фази та подається в роторно-пульсаційний апарат, у якому проходять чотири операцій одночасно: диспергування, розчинення, змішування та нагрівання.

Отримана суміш циркулює по контуру до досягнення необхідних фізико-хімічних показників (гранулометричний склад, температура, в'язкість та ін.). Після досягнення необхідних результатів відкривають трьохходовий кран 9 та готовий корм направляють у збірник готової продукції 8. Далі звідки він йде на реалізацію. Гідромодуль твердої фази, рідка фаза може складати від 1:2 до 1:5 в залежності від необхідної в'язкості готової продукції.

В залежності від тривалості обробки і гідромодуля дисперсність кормів може складати від 100 до 500 мкм, а температура – від 30 до 90 °С.

Якість готового продукту залежить від гідравлічних характеристик апарату та інших показників. Гідравлічні характеристики РПА визначаються напірно-витратними показниками. На напірно-витратні показники впливають: швидкість потоку середовища, вміст твердої фази та міжциліндровий зазор.

Зі збільшенням вмісту твердої фази, зменшенням зазору та швидкості потоку середовища в РПА знижується витрата та зменшується напір. Також встановлено, що зі збільшенням напору водозернової суміші на виході з РПА витрата зменшується. Отримані результати дозволяють застосувати їх у проектуванні промислових установок з приготування рідких кормів для сільськогосподарських тварин.

Висновки.

Розроблена роторно-пульсаційна установка для приготування рідких зернових кормів. Задля оптимального проходження процесу підібрані геометричні розміри ротора і статора, а також розміри отворів на роторі і статорі, які забезпечать подрібнення твердих фракцій (зерна, преміксів, вітамінів), створення гомогенної кормової суміші та потрібних характеристик цієї суміші, що забезпечить необхідну консистенцію корму. Описаний принцип дії роторно-пульсаційної установки.

Література

1. Пат. № 52090 Україна. Спосіб приготування рідких кормів для сільськогосподарських тварин з відходів виробництва рослинної сировини / Ободович О.М., Драганов Б.Х., Шеліманова О.В.; власник Інститут технічної теплофізики НАН України - № у 2010 02252; дата подання заявки 01.03.2010; дата публ. 10.08.2010. Бюл. № 15.

2. Горобець В.Г., Гескін Д.В. Методи приготування рідких кормів за допомогою роторно-пульсаційного апарату. Науковий вісник НУБіП. 2013. Вип. 184. Ч. 1. С. 241-246.

UDC 664:637

Masliichuk O.B., candidate of technical sciences

Simakhina G.O., doktor of technical sciences, professor

Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

41. DEVELOPMENT OF MEAT CABANOS FOR MILITARY OFFICERS IN COMBAT ACTIONS

Introduction. The Armed Forces of Ukraine have been involved in a full-scale Russian-Ukrainian war. Today, these are people from the territorial defense forces, volunteers, and other groups. The main factors that ensure the stability of the body's homeostasis of the military personnel and increase resistance to external factors are the diet and quality of nutrition. In unfavorable conditions, military personnel suffer from protein deficiency, which negatively affects their health, performance, life expectancy, and fatigue [1].

Relevance of the topic. Meat and meat products are among the most important foods in the diet of military personnel and occupy a significant share as a source of complete proteins, minerals, saturated and polyunsaturated fatty acids, vitamins, and other nutrients. These components are in the optimal quantitative and qualitative ratio and ensure a high degree of assimilation of meat products by the body of military personnel [2].

Materials and methods. The object of research is the development of meat and vegetable protein minced meat to produce dehydrated food for military personnel of the Armed Forces of Ukraine. The subject of the study is the properties of food lupine flour and dehydrated meat and vegetable protein product.

Results and discussion. Based on an analytical review of the literature, it was found that the use of lupine flour is promising in the technologies to produce dehydrated products for military personnel based on meat and vegetable protein minced meat. Unlike other legumes, it contains more protein and has a less pronounced effect on the organoleptic quality of finished products, which will help solve the problem of protein, nutritious, balanced, ecological, and healthy nutrition.

To prepare natural minced meat, cutlet meat (beef) was combined with raw fat, white bread crumb, onion chopped in a meat grinder, salt and pepper, and everything was thoroughly mixed. The minced meat and vegetable protein was prepared in accordance with the collection of recipes and requirements for minced natural masses. It was found that the optimal amount of application is 10 % of the protein enrichment with the replacement of beef meat.

The meat products are formed with a pastry bag using a nozzle with a diameter of 5 mm. Then the 5-7 cm long kabanoski sausages are placed on silicone trays and subjected to dehydration in the Ezidri 1000 dehydrator at 60 °C for 6 hours. Finally, the finished products are vacuumed with a mass of 100 grams.

Conclusions. The use of new and well-known raw materials in meat product formulations is an important task in achieving high quality, nutritional and biological value of products. This can be achieved through a scientifically based combination of meat and non-traditional vegetable raw materials with high protein content, natural antioxidants and prebiotics. Among the large number of plant-based raw materials that contain protein, lupine is of particular importance. These products can be used to supplement dry rations when military personnel go on combat operations.

Literature

1. Simakhina, G., Naumenko, N., & Masliichuk, O. (2023). Functional ingredients of wild berries to include into diets for military personnel. *Global science: prospects and innovations: IV International Scientific and Practical Conference*, 1-3 December 2023, Liverpool, UK, 253-258.

2. Motychak M., Masliichuk O., Kushniruk H. Development of dehydrated food in the diet of military personnel. C. 98-102.

БЕЗНІТРИТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Вступ. Розроблення нових видів якісних та безпечних м'ясних продуктів вимагає заміни в їх складі хімічно-небезпечних речовин на натуральні інгредієнти. Нітрит натрію, відомий як синтетичний барвник E250, використовують у м'ясній промисловості в якості забарвлюючої речовини. Проте, на даний час науковцями проводиться значна кількість досліджень, спрямованих на часткове використання або заміну штучних барвників органічними речовинами для зменшення залишкового вмісту нітриту натрію в м'ясних продуктах.

Так, в сучасних технологіях виробництва ковбасних виробів з метою зниження частки нітриту натрію, що вноситься, використовують різні забарвлюючі добавки. Проте, навіть натуральні барвні сполуки рослинного походження не дають гарантії їх повної токсикологічної безпеки, тому що вони можуть містити небажані складові, такі як алкалоїди та фізіологічно активні глюкозиди. Синтетичні харчові барвники мають значні технологічні переваги порівняно з натуральними, оскільки менш чутливі до умов технологічної переробки і зберігання, а також дають яскраві, легко відтворювані кольори. Проте, на відміну від натуральних, вони не виявляють біологічну активність, не містять смакові речовини і вітаміни, можуть проявляти канцерогенність, мутагенність або алергенність.

Актуальність теми. З метою забезпечення конкурентоспроможності м'ясних виробів, поряд з економічними факторами, певну актуальність набувають питання підвищення їх харчової та біологічної цінності, безпеки та екологічності, що, в свою чергу, дає змогу забезпечити їх відповідність вимогам не тільки державних стандартів України, але і міжнародних, в тому числі Технічних регламентів країн Європейського Союзу.

В умовах міжнародної інтеграції України на світові ринки особливо актуальним є стабільне виробництво якісної, безпечної, екологічно чистої м'ясної продукції. Тому дослідження факторів, що формують якість і безпеку виробів, які надходять в торговельну мережу має *актуальне значення*.

Матеріали і методи. В якості нітритвмісного інгредієнту було обрано порошок соку батату, що має темно-червоний колір, добре розчиняється у воді, рН 10%-вого розчину становить 2,7...3,4.

В якості ферментного препарату було обрано нітратредуктазу, як каталізатор виділений денітрифікуючими бактеріями, що впливає на збільшення швидкості протікання реакції відновлення нітриту. Для цього використовуються стартові культури з сімейства мікрококів, а саме *Staphylococcus carnosus*, *Staphylococcus xylosum*, *Micrococcus varians*. *S. carnosus*, які широко впроваджені у виробництво м'ясних продуктів.

Вимірювання рН усіх продуктів здійснювали відповідно до ДСТУ ISO 2917-2001 за допомогою лабораторного рН-метра типу «ОР-205/1».

Визначення вмісту загальних пігментів проводили за ДСТУ ENV 12014-3:2003. Колірні характеристики визначали в колориметричній системі dCIELab: D65-10 за допомогою програми DemoPaint1 за спектрами відображення на спектрофотометрі X-riteCi 7600/Ci 7800 з приставкою для твердих тіл ISO 15076-1:2010.

Експериментальні дослідження проводились в трьохкратній повторності. У роботі використано методи математичного планування експерименту та оброблення даних.

Результати і обговорення. Так як нітрат не здатний приймати участь у реакції кольороутворення, до рецептур м'ясних продуктів потрібно включати нітратредукуючі бактеріальні культури, що забезпечують відновлення нітрата до реакційноздатного нітриту. Після такого відновлення відбувається типові для нітритного соління реакції.

Молочні стартові культури, що зазвичай використовують при ферментуванні ковбас,

не здатні відновлювати нітрат до нітриту. Тому доцільно використовувати культури на основі коагулазонегативних коків *Staphylococcus carnosus*, *Staphylococcus xylosum*, *Micrococcus varians* та інші, що вміщують фермент нітратредуктазу і тому здатні відновити нітрат до нітриту. Так як реакція відновлення нітрату до нітриту залежить від часу та температури, перед тепловою обробкою варених ковбасних виробів потрібно вводити додаткову технологічну операцію, яку називають «інкубацією». Реакція відновлення нітрату до нітриту протікає при температурі від 10 до 45°C при оптимумі 30°C. За присутності стартової культури *Staphylococcus carnosus* та порошку соку батату відбуваються реакції кольороутворення в фаршевих системах ковбас вареної групи. Дана стартова культура у результаті життєдіяльності виконує наступні функції: знижує рівень рН; відновлює пероксид водню; відновлює нітрат в нітрит натрію; надає продукту характерний аромат.

Характерною особливістю денітрифікуючих бактерій є наявність поряд із звичайною дихальною системою окисно-відновної. Різниця між диханням і відновленням нітриту натрію полягає в тому, що при диханні мікроорганізми активують молекулярний кисень, а при денітрифікації кисень нітриту натрію, і переносять на нього водень, що утворюється в результаті дегідрування субстрату. Процес денітрифікації за участю нітратредуктази здатен протікати в аеробних та анаеробних умовах.

Встановлено, що використання порошку соку батату у кількості 0,35...0,40% призводить до інтенсивнішого утворення нітрозопігментів. За меншого вмісту залишкового нітриту в продукті утворюється властиве вареним ковбасним виробам інтенсивне рожеве забарвлення. Використання для формування забарвлення ковбас порошку соку батату в присутності 0,025% *Staphylococcus carnosus* дозволяє знизити залишковий вміст нітриту натрію у виробках та уникнути накопичення канцерогенних речовин. Про це свідчать отримані дані відношення нітрозозоформ пігментів до загальних пігментів у дослідних зразках, яке становить 77,22...79,49%. На підставі отриманих результатів можна стверджувати, що час формування забарвлення ковбасних виробів протягом шести годин є достатнім для утворення забарвлюючих м'ясу сировину нітрозопігментів.

Встановлено, що сумісне використання порошку соку батату в присутності 0,025% *Staphylococcus carnosus* знижує залишкову кількість нітриту натрію до 3,10...3,11 мг/100г, за рахунок більш повної трансформації нітрату в нітрозосполуки

Висновки. Впровадження безнітритних технологій у процес виготовлення м'ясних продуктів є можливим за рахунок використання нітрату із непрямих джерел в поєднанні з додаванням нітратредукуючих мікроорганізмів, що здатні повністю компенсувати використання нітриту натрію. Використання порошку соку батату з високим вмістом нітратів, може бути належною альтернативою нітриту натрію при виробництві м'ясних продуктів оздоровчого призначення. Згодом м'ясна промисловість матиме змогу відмовитися від використання нітритів та штучних барвників, замінивши їх більш безпечними органічними речовинами.

Література.

1. Tarte R. Ingredients in the production of meat products. Properties, functionality, applied, publ: ID Profession, 2015. 464 p.
2. Research of functional-technological properties of the protein complex and natural color in the composition of restructured ham products / Shevchenko I. et al. // Food and Environment Safety. 2018. Vol. XIX (1). P. 76-83.
3. *Staphylococcus carnosus*: from starter culture to protein engineering platform / Löfblom J. et al. // Appl Microbiol Biotechnol. 2017. Vol. 101. P. 8293–8307. <http://doi.org/10.1007/s00253-017-8528-6>.
4. Удосконалення технології реструктурованих шинкових виробів з мяса індика та ексудативної свинини PSE / Shevchenko I. et al. // Food Science and Technology. 2021. Vol. 15(4). <https://doi.org/10.15673/fst.v15i4.2125>

43. АНАЛІЗ ВІДОМИХ МЕТОДІВ ВНЕСЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ У ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ

Вступ. Користь функціональних продуктів (ФП) широко відома і на сьогодні розроблено достатньо велику кількість технологій виготовлення таких продуктів. В той же час залишаються невирішеними низка питань, які пов'язані із використанням ФП, що потребує проведення відповідних досліджень.

Актуальність теми. Більшість відомих технологій виготовлення ФП призначені для використання у звичних умовах пересічними споживачами. Однак сучасні реалії потребують розробки і наукового обґрунтування технологій виготовлення ФП, які б можна було б використовувати в так званих «екстремальних» умовах із швидким отриманням бажаного лікувального або профілактичного ефекту.

Однією із базових проблемних задач в цьому сенсі постає пошук ефективних способів внесення функціональних інгредієнтів (ФІ) в харчові продукти, зокрема, у м'ясні.

Матеріали та методи. Було проведено аналіз сучасних вітчизняних і закордонних наукових публікацій, а також попередню експериментальну перевірку розроблених технологічних рішень.

Результати та обговорення. Виділяють кілька основних видів ФІ, що надають продуктам харчування позитивні функціональні властивості: харчові волокна (розчинні та нерозчинні); вітаміни (А, група, D тощо); мінеральні речовини (такі як кальцій, залізо); поліненасичені жири (олії, риб'ячий жир, омега-3-жирні кислоти); антиоксиданти бета-каротин та вітаміни (аскорбінова кислота – вітамін С та альфа-токоферол – вітамін Е); олігосахариди (як субстрат для корисних бактерій); група, що включає мікроелементи, лактобактерії, біфідобактерії, пребіотики, пробіотики, симбіотики тощо.

Враховуючи особливості складу та властивостей ФП можна виділити три їх основні категорії.

Перша – це традиційні продукти, що містять у нативному вигляді значну кількість фізіологічно функціональних інгредієнтів або їх групи.

Друга – це традиційні продукти, в яких технологічно знижено вміст шкідливих для здоров'я компонентів, присутність яких у продукті перешкоджає прояву біологічної та фізіологічної активності або біозасвоюваності ФІ, що входять до його складу (технологічний прийом – вибіркоче вилучення, руйнування, часткова або повна заміна шкідливих цінними).

Третя – це традиційні продукти додатково збагачені ФІ за допомогою різних технологічних прийомів.

Технологія збагачення харчових продуктів ФІ переважно базується на процесі змішування. Однак для вирішення поставлених авторами задач необхідним є пошук і наукове обґрунтування нових методів внесення ФІ в харчові продукти.

Висновок.

Не дивлячись на широку гамму відомих технологій виготовлення ФП різного цільового призначення, актуальним є наукове обґрунтування нових методів внесення функціональних інгредієнтів в харчові продукти.

44. РОБОТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ДОЇННЯ, ЯК ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОКА

Вступ. Ситуація з молочним тваринництвом в Україні вимагає серйозних змін і заходів в його відновленні, яке повинно відбуватися на новій технологічній і технічній основі шляхом створення сучасних молочних ферм. Досвід передових європейських та інших країн світу показує, що виробництво молока в них зосереджено на фермах з роботизованими системами доїння, які без участі людини забезпечують процес підготовки корів до доїння, власне доїння та виконання заключних операцій процесу [1]. Такі системи підвищують продуктивність корів і позитивно впливають на їх фізіологічний стан. Захворюваність корів маститом не перевищує 3%, що забезпечує високу якість молока, яке за Європейськими стандартами відповідає вимогам до виготовлення продуктів дитячого харчування [2].

Актуальність теми. Впровадження в Україні доїльних роботів потребує наукових досліджень по вдосконаленню систем управління ними, що дозволить підвищити якість і продуктивність процесу доїння та безпеку тварин, тому ця тема є актуальною. Метою роботи є розробка автоматизованої системи збору, обробки та графічного відображення інформації роботизованої доїльної системи в режимі реального часу на базі SCADA – системи.

Матеріали та методи. В процесі дослідження були детально розглянуті конкретні існуючі системи різних країн-виробників: DeLaval (Швеція), Lely (Нідерланди), GEA (Німеччина), проведено порівняння обраних систем за найважливішими характеристиками, їх переваги і недоліки як в цілому, так і для наших реалій зокрема. На основі аналізу існуючих в Україні систем розроблено функціональну і принципову схеми взаємодії доїльної системи із оператором за допомогою персонального комп'ютера із встановленою на ньому SCADA-системою, що дозволяє дистанційно керувати процесом доїння. Алгоритмом роботи системи передбачені випадки відсутності з'єднання корови із доїльною системою, низького рівня молока у тварині, відхилення температури корови від нормальних температурних меж.

Результати та обговорення. У досліджуваній системі управління процесом доїння здійснюється через персональний комп'ютер із встановленою на ньому SCADA-системою по схемі «доїльна система» - «ПК із SCADA-системою» - «оператор». Всі показання датчиків, встановлених на доїльній системі передаються на персональний комп'ютер із встановленою SCADA-системою, що дозволяє розпочинати і припиняти доїння корови, вносити корективи у доїння, дає змогу контролювати головні показання стану корови в режимі реального часу, вмикати і вимикати безпосередньо систему доїння. Оператор стежить і керує процесом доїння через персональний комп'ютер.

Алгоритм роботи системи наступний. Перед початком доїння система перевіряє, чи підключена тварина до доїльних стаканів. У разі недостатньо щільного підключення чи відсутності підключення система продовжуватиме очікувати, доки корова не буде підключена. Якщо підключення успішно зафіксоване, перевіряється температура тварини. У разі відхилень від температурної норми корів у SCADA-системі виводиться відповідне попередження, блокуючи можливість запуску доїння. Якщо температура тварини знаходиться у допустимих межах, система перевіряє рівень молока корови. При недостатньому рівні доїння завершується, не розпочавшись. Якщо рівень молока в корові допустимий для доїння, розпочинається безпосередньо процес доїння, який триватиме, доки рівень молока не зменшиться до граничного, тим самим блокуючи доїльну систему.

Програмне забезпечення виконано на платформі MasterSCADA 4D, яка є інноваційним програмним забезпеченням, що увібрало в себе всі сучасні технології та

зробила створення систем управління максимально зручним і комфортним для користувачів. На рис. 1 показано скріншот роботи програми у випадку, коли підключена лише одна корова. Підключена корова має достатньо молока для доїння, а її температура знаходиться у межах норми. Горизонтальні прогреси та значення температури у двох невідключених випадках є нульовими.

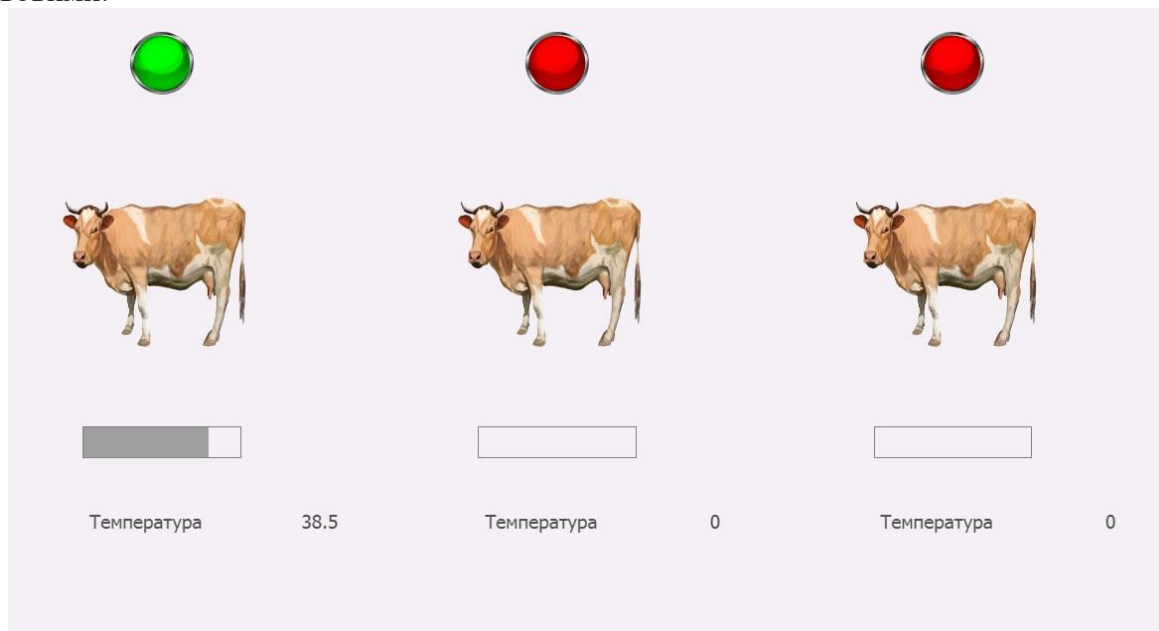


Рисунок 1 - Скріншот інтерфейсу програми

Висновок. При виконанні даної роботи створено програмно-апаратний комплекс управління роботизованої доїльної системи на базі MasterSCADA-системи, розроблено простий та зрозумілий інтерфейс користувача, що дає змогу бачити наявність підключення корови до доїльної системи, рівень молока у ній та температуру тварини.

Література

1. Палій А.П. Техніко – технологічні інновації у молочному скотарстві. Харків: Міськдрук, 2019. 324 с.
2. Луценко М.М., Ластовська І.О. Дослідження технології роботизованого доїння корів в умовах України. Міжнародний науковий журнал «Грааль науки», №16 (червень 2022). С. 141-147.

УДК 543.42:664.38

Головко Т.М.¹, д.т.н., Пан Ю.^{2,3}, аспірант, Геліх А.О.², к.т.н., Філон А.М.^{1,2,4}, аспірант

¹Державний біотехнологічний університет (ДБТУ), м. Харків, Україна

²Сумський національний аграрний університет (СНАУ), м. Суми, Україна

³Hezhou University, Hezhou, China

⁴Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (НТУ ХПІ), м. Харків, Україна

45. ХАРЧОВА БЕЗПЕКА АЛЬТЕРНАТИВНИХ БІЛКІВ НА ОСНОВІ РАМАНІВСЬКОЇ СПЕКТРОСКОПІЇ: SERS НА ОСНОВІ МІТОК, SORS ТА SESORS

Часті інциденти, пов'язані з харчовою безпекою альтернативних білків, викликали глобальне занепокоєння щодо їх безпеки. Щоб забезпечити якість і безпеку альтернативних білків, розробляються нові методи швидких і чутливих аналітичних методів аналізу забруднювачів харчових продуктів, одним з яких є раманівська спектроскопія. Нові методи комбінаційного розсіювання є напрямком, який є пріоритетним у галузі безпеки харчових продуктів. Серед інноваційних методів, що значно удосконалюють звичайну раманівську спектроскопію можна виділити три основні: поверхнево-посилене комбінаційне розсіювання

(SERS) на основі міток, просторово-зміщена раманівська спектроскопія (SORS), поверхнево-посилена просторово-зміщена раманівська спектроскопія (SESORS). Однак, ці методи мають невелику кількість досліджених та ефективних міток для SERS аналізу або знаходяться на ранніх стадіях розвитку для застосування в харчовій науці, такі як SORS та SESORS. Також, світі виникають проблеми з безпекою альтернативних білків, в основному через забруднювачі їжі, такі як: важкі метали, мікотоксини, патогени, пестициди, ветеринарні препарати та незаконне використання харчових добавок [1]. Всебічний аналіз нових методів комбінаційного розсіювання та перспектив їх удосконалення може прискорити дослідження, особливо на етапі розвитку Індустрії 4.0. та поступового переходу до більш екологічного та сталого розвитку Індустрії 5.0.

SERS пропонує безліч переваг для швидкого та ефективного виявлення іонів металів або патогенів у альтернативних білках. SERS-мітки, які зазвичай створюються з використанням спеціального елемента розпізнавання, субстрату з посиленням сигналу, біосумісного захисного шару та молекул-репортерів Рамана, є інноваційним інструментом для аналізу безпеки альтернативних білків. Розвиток Індустрії 4.0 дозволяє ефективно досліджувати застосування SERS-міток для виявлення мікроорганізмів, антибіотиків і пестицидів [2].

Здебільшого раманівська спектроскопія обмежена поверхнями або покладається на прозорість упаковки для дослідження складу під поверхнею. Але існує безліч харчових продуктів, що потребують аналізу всередині специфічних непрозорих упаковок або потрібна інформація про склад продукту, що виходить за межі його поверхні. Як новий метод комбінаційного розсіювання, SORS може проникати крізь декілька міліметрів матеріалу. Це забезпечує точний аналіз хімічного складу через різні бар'єри: пластик, скло, папір, тканина та шкіра. Без прямого фізичного контакту та даних про матеріал поверхні можна проводити виявлення необхідних зразків за допомогою SORS. Технологія SORS полягає в відстані зміщення ΔS між фокусом падіння лазерного джерела системи та фокусом лінзи, що зібрана в спектральній системі, на поверхневому просторі зразка, що вимірюється. Чим далі знаходиться точкове джерело світла від детектора, тим глибше можна отримати інформацію про підповерхневе комбінаційне розсіювання, а спектр поверхневого шару ефективно відфільтровується [3].

SORS є ефективним методом для аналізу різноманітних каламутних напівнепрозорих і порошкоподібних матеріалів, але мало використовується в харчовій науці. Цей метод дозволив подолати глобальні виклики щодо безпеки альтернативних білків, особливо тих, що використовуються для 3D-друку. За допомогою цього методу можна досліджувати різноманітні порошкоподібні харчові напівфабрикати, такі як ізолят білка отриманий різними інноваційними методами [4-5]. Білковий ізолят з різноманітними функціональними властивостями широко використовується в 3D-друці харчових продуктів [6]. Також, важливим є дослідження харчових барвників у порошкоподібному стані, таких як сушений буряк вироблений інноваційними методами сушіння [7]. Такі харчові барвники також знаходять застосування у 3D-друці [6].

Оскільки, SORS збирає молекулярну інформацію на більшій глибині під поверхнями він демонструє багатообіцяючі застосування в безпеці альтернативних білків. Однак, є обмеження цього методу, пов'язаних із слабким сигналом комбінаційного розсіювання та низькою чутливістю. SERS - це чутлива техніка, яка залежить від посиленого електромагнітного поля поблизу поверхні металевої наноструктури, тому об'єднавши SORS і SERS разом можна досягти вищої продуктивності. SESORS з'явився в спробі поєднати підземне зондування SORS і чутливість SERS, щоб дозволити виявлення хімічних речовин на ще більших глибинах у зразках [8].

Висновки. Застосування технології SERS-міток все ще знаходиться в початковому стані, бо кількість міток обмежена. Для підвищення практичної користі SERS-міток необхідно розробити портативні системи та комерційні SERS-мітки загального призначення. Для подальшого розвитку технології SERS-міток для багатокомпонентного виявлення безпечності альтернативних білків треба створити базу даних «SERS fingerprint» для

полегшення ефективного застосування міток. Це стає можливим завдяки Індустрії 4.0, де базу даних «SERS fingerprint» легко створити за допомогою автоматизованих систем виявлення та машинного навчання штучного інтелекту. Метою Індустрії 5.0 є розробка індивідуальних приладів, які дозволяють багатоканальний та багатоконпонентний аналіз їжі.

Література

1. Milana, M., van Asselt, E.D., van der Fels-Klerx, H.J. (2024). The chemical and microbiological safety of emerging alternative protein sources and derived analogues: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 23(4), e13377. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.13377>
2. Zhang, C., Huang, L., Pu, H., et al. (2021). Magnetic surface-enhanced Raman scattering (MagSERS) biosensors for microbial food safety: fundamentals and applications. *Trends in Food Science Technology*, 113, 366-381. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.05.007>
3. Matousek, P. (2018). Spatially offset Raman spectroscopy for non-invasive analysis of turbid samples. *Trends in Analytical Chemistry*, 103, 209-214. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2018.04.002>
4. Helikh, A., Gao, D., & Duan, Z. (2020). Optimization of ultrasound-assisted alkaline extraction of pumpkin seed meal protein isolate by response surface methodology. *Scientific notes of Taurida National V.I. Vernadsky University, series «Technical Sciences»*, 31(3(70)), 44-48. <https://doi.org/10.32838/TNU-2663-5941/2020.3-2/08>
5. Gao, D., Helikh, A., Filon, A., Duan, Z., & Vasylenko, O. (2022). Effect of pH-shifting treatment on the gel properties of pumpkin seed protein isolate. *Journal of Chemistry and Technologies*, 30(2), 198-204. <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v30i2.241145>
6. Tian, H., Wu, J., Hu, Y., Chen, X., Cai, X., Wen, Y., Chen, H., Huang, J., Wang, S. (2024). Recent advances on enhancing 3D printing quality of protein-based inks: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 23(3), e13349. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.13349>
7. Liu, Y., Helikh, A.O., Filon, A.M., Tang, X.-X., Duan, Z.-H., Ren, A.-Q. (2024). Beetroot (*Beta vulgaris* L. var. *conditiva* Alef.) pretreated by freeze-thaw: influence of drying methods on the quality characteristics. *CYTA-Journal of Food*, 22(1), 1-12. <https://doi.org/10.1080/19476337.2023.2295421>
8. Stone, N., Keressens, M., Lloyd, G.R., Faulds, K., Graham, D., Matousek, P. (2011). Surface enhanced spatially offset Raman spectroscopic (SESORS) imaging - the next dimension. *Chemical Science*, 2(4), 776-780. <https://doi.org/10.1039/c0sc00570c>

УДК 637.05

Пасічний В. М., д. т. н., Шубіна Є. А., д.ф., Яковенко З.Р., студент

Національний університет харчових технологій (НУХТ), Київ, Україна

46. ПЕРСПЕКТИВИ НАТУРАЛЬНИХ КОЛЬОРОФОРМУЮЧИХ РЕЧОВИН У ЯКОСТІ АНТИКОСИДАНТІВ У М'ЯСНИХ ПРОДУКТАХ

Актуальність теми. У сучасному виробництві харчових продуктів окисні процеси становлять одну з головних загроз для якості та безпеки продукції. Вплив окислення особливо помітний у продуктах з високим вмістом ненасичених ліпідів, таких як м'ясо, що веде до псування смаку, аромату та кольору. Використання натуральних колорантів із антиоксидантними властивостями є перспективним напрямом для вирішення цієї проблеми

Натуральні колоранти є пігментами рослинного походження, які, окрім фарбувальних властивостей, проявляють антиоксидантну активність. Це робить їх привабливою альтернативою синтетичним добавкам у харчовій промисловості, де є попит на безпечні та здорові продукти. Висока концентрація поліфенолів та флавоноїдів у таких пігментах, як антоціани та каротиноїди, дозволяє значно знижувати окисні процеси в продуктах харчування, зокрема м'ясних виробках.

Результати та обговорення. Антоціани є одними з основних груп натуральних пігментів, які широко використовуються в харчовій промисловості завдяки своїм фарбувальним властивостям і здатності діяти як антиоксиданти. Антоціани — це водорозчинні пігменти, які надають рослинам сині, фіолетові та червоні відтінки. Ці сполуки зустрічаються у значній кількості в таких продуктах, як чорниця, чорноплідна горобина, смородина, вишня та виноград. Вони є надзвичайно важливими для харчової промисловості, оскільки мають здатність пригнічувати окислення ліпідів, що є основною причиною псування харчових продуктів. Ця властивість дозволяє продовжити термін зберігання продуктів, зокрема м'ясних, де антоціани використовуються для підвищення стабільності кольору та запобігання втраті смакових характеристик. Антоціани допомагають зберегти привабливий зовнішній вигляд м'ясних продуктів, що важливо для підтримки їхньої якості під час зберігання [1].

Каротиноїди, хлорофіли та беталаїни є важливими природними пігментами, які широко використовуються в харчовій промисловості завдяки їх антиоксидантним властивостям. Каротиноїди, як-от бета-каротин та лікопен, забезпечують жовті, оранжеві й червоні кольори овочам і фруктам, захищаючи клітинні мембрани від окиснення. Хлорофіли, що містяться в зелених овочах, використовуються для додання зеленого кольору та запобігання окисненню. Беталаїни, знайдені в буряках і амаранті, додають червоні й жовті відтінки, а також зберігають продукти свіжими завдяки антиоксидантній активності. Ці пігменти сприяють поліпшенню якості, а завдяки своїм антиоксидантним властивостям сприяють подовженню терміну зберігання продуктів та зберігають його забарвлення [2, 3, 4].

Висновок. Таким чином, натуральні пігменти, такі як антоціани, каротиноїди, хлорофіли та беталаїни, мають величезний потенціал у харчовій промисловості. Вони не тільки покращують зовнішній вигляд продуктів, додаючи їм привабливі кольори, але й допомагають боротися з окисними процесами, подовжуючи термін їхнього зберігання. Використання цих сполук дозволяє створювати більш безпечні та здорові продукти, що відповідають сучасним вимогам споживачів до натуральності та якості харчових продуктів.

Література

1. Study of efficiency of berry extracts in the technology of semi-smoked sausages / V. Pasichnyi et al. EUREKA: Life Sciences. 2022. No. 1. P. 25–31. URL: <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2022.002286>
2. Bozhko, N., Tishchenko, V., Pasichnyi, V., & Svyatnenko, R. (2019). Analysis of the effectiveness of natural plant extracts in the technology of combined meat-containing breads. *Ukrainian food journal*, (8, Issue 3), 522-532.
3. Ukrainets, A. I., Pasichniy, V. M., & Zheludenko, Y. V. (2016). Antioxidant plant extracts in the meat processing industry. *Biotechnologia Acta*, 9(2), 19-27.
4. Божко, Н. В., Тищенко, В. І., & Пасічний, В. М. (2017). Екстракт журавлини в технології варених ковбас з м'ясом водоплавної птиці. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького*. Серія: Харчові технології, (19, № 75), 106-109.

УДК 637.344.2:547.458.82

Юдіна Т.І., д.т.н., Серенко А.А., PhD

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

47. СПОСОБИ ЗНИЖЕННЯ ВМІСТУ ЛАКТОЗИ В МОЛОЧНІЙ СИРОВИНІ

Вступ. Сучасна потреба у створенні нових рецептур і технологій виробництва харчових продуктів категорії "freefrom" обумовлена їхньою високою популярністю та обмеженим асортиментом на вітчизняному ринку. Серед найпоширеніших продуктів цієї категорії — безлактозні або низьколактозні продукти, призначені для людей з частковою або повною непереносимістю лактози.

Актуальність теми. На сьогодні споживання молока та молочних продуктів, які є важливою частиною раціону здорової людини, недоступне для окремих категорій людей через непереносимість лактози. В останні роки в усьому світі активно впроваджуються заходи для створення та виробництва молочних продуктів, призначених для людей різного віку, які страждають на харчові алергії або патології травної системи, що супроводжуються непереносимістю певних компонентів їжі, зокрема лактози.

Матеріали та методи. Вміст лактози визначено хроматографічним методом на рідинному хроматографі LC-20 (*Shimadzu*) з рефрактометричним детектором.

Фізико-хімічні показники зразків встановлено за загальноприйнятими стандартизованими методами досліджень.

Результати та обговорення. В процесі виробництва молочних продуктів зі зниженим вмістом лактози ключовим етапом є вилучення лактози. Існує кілька методів її видалення з молока та молочних продуктів: ферментація молочнокислими бактеріями до молочної кислоти; розділення складових молока з подальшим виділенням лактози та наступним об'єднанням компонентів; гідроліз лактози до моносахаридів — глюкози та галактози.

Зазначені вище методи видалення лактози включають: хімічний метод із використанням іонообмінних смол при рН 1,5 та температурі 95°C; біологічний метод із використанням вільних або іммобілізованих клітин мікроорганізмів (грибів, дріжджів, бактерій), які здатні виробляти β-галактозидазу; фізичні методи, що не потребують хімічних реакцій (фільтрація, діаліз, осадження). Однак найпоширенішим способом видалення лактози при виробництві молочних продуктів залишається метод гідролізу (табл. 1).

Таблиця 1 – Характеристика способів гідролізу лактози у молочній сировині

Спосіб гідролізу	Сутність процесу	Переваги	Недоліки
Ферментативний гідроліз	Гідроліз лактози під дією препаратів, які володіють β-галактозидазною активністю	Висока швидкість та ефективність; не змінює органолептичні властивості кінцевого продукту	Висока вартість ферментних препаратів
Кислотний гідроліз	Розчеплення лактози із застосуванням кислот, зазвичай неорганічних (HCl, H ₂ SO ₄ , HNO ₃)	Невисока вартість, не вимагає застосування спеціального обладнання	Можливе утворення побічних продуктів; зміна властивостей продукту;
Термічний гідроліз	Процес гідролізу відбувається під дією високих (понад 100°C) температур	Простий у застосуванні, не потребує спеціального обладнання; невисока вартість	Призводить до зміни СМВ та органолептичних показників; можлива часткова денатурація білкових речовин

Гідроліз лактози (табл. 1) в молочній сировині здійснюється двома основними методами: кислотним та ферментативним. Кислотний гідроліз поділяється на гетерогенний, який використовує іонообмінні смоли при високих температурах (97–100°C), та гомогенний, де застосовуються мінеральні кислоти, такі як соляна кислота. Гетерогенний метод дозволяє регулювати рН середовища та здійснювати глибоку демінералізацію, проте недоліком є утворення темного осаду, що складається з карамелізованої лактози та продуктів реакції Маяра. Це призводить до необхідності періодичного відновлення смоли, що ускладнює технологічний процес і збільшує витрати на нейтралізацію та очищення стічних вод.

Гомогенний кислотний гідроліз відрізняється тим, що у якості каталізатора використовуються мінеральні кислоти. Процес проходить за законами реакції першого порядку і залежить від рН середовища, температури, вмісту лактози та тривалості. Основним недоліком цього методу є те, що при температурах вище 130°C гідролізат набуває коричневого кольору через утворення меланоїдинів. Високий вміст меланоїдинів та їх

зольність після нейтралізації роблять кінцевий продукт непридатним для подальшого використання без додаткового очищення.

Лактоза добре піддається дії ферментів, які продукуються мікроорганізмами, тому ферментативний гідроліз із застосуванням ферментних препаратів β -галактозидази є найперспективнішим методом видалення лактози з технологічної точки зору. Розщеплення лактози ферментами мікробного походження дозволяє обробляти різну молочну сировину, що містить лактозу, запобігає деструкції моносахаридів під дією високих температур і дозволяє максимально зберегти вміст нутрієнтів вихідної сировини.

Проведення гідролізу лактози на глюкозу і галактозу з використанням ферментних препаратів β -галактозидази широко застосовується у харчовій промисловості та має важливе технологічне значення. Застосування ферментів дозволяє підвищити швидкість та специфічність перебігу хімічних реакцій, що в свою чергу скорочує тривалість багатьох технологічних процесів.

Висновок. За результатами проведених досліджень було встановлено, що найбільш ефективним способом зниження вмісту лактози при виробництві молочних продуктів є ферментативний гідроліз лактози. Застосування цього методу дозволяє регулювати зменшення вмісту лактози при виробництві безлактозних та низьколактозних молочних продуктів з максимальним збереженням поживних речовин.

Література

1. Романчук І. О., Юдіна Т. І., Мінорова А. В., Моїсєєва Л. О., Серенко А. А., Бабко Д. Є. Ефективність гідролізу лактози у вторинній молочній сировині. *Продовольчі ресурси*. 2021. №17. С. 129-136.
2. Серенко А.А. Технологія низьколактозних кисломолочних напоїв на основі сколотин: доктор філософії: спец.. 181 - Харчові технології: захищена 2024-06-18; . Державний торговельно-економічний університет. – Київ: ДТЕУ, 2024. 223 с..
3. Corgneau M., Scher J., Ritie-Pertusa L., Le D. T., Petit J., Nikolova Y., Gaiani C. Recent advances on lactose intolerance: Tolerance thresholds and currently available answers. *Critical reviews in food science and nutrition*. 2017. Vol. 57. № 15. P. 3344-3356.
4. Чагаровский О. П., Погосян А. С. Ферментативний гідроліз лактози препаратами β -галактозидази – новий напрямок підвищення ефективності виробництва морозива та заморожених десертів. *Світ морозива та холоду*. 2006. № 5 (17). С. 36-39.
5. Серенко А.А. Теоретичні та практичні аспекти виробництва низьколактозних кисломолочних напоїв. *Sustainable food chain and safety 12 through science, knowledge and business: Scientific monograph*. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2023. P. 227-246.

УДК 637.523.72-73

Онищенко В.М., д.т.н., Янчева М.О., д.т.н.

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

48. АКТУАЛЬНІСТЬ ГАРМОНІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНИХ СТАНДАРТНИХ ВИМОГ ДО КИШКОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Сталий розвиток міжнародного промислового співробітництва і спільного вирішення актуальних науково-технічних проблем в галузі переробки продукції тваринництва та харчових технологій неможливий без запровадження відповідних заходів з гармонізації державних стандартів.

Сьогодні внутрішні українське виробництво і ринок кишкової продукції офіційно підпорядковується вимогам національного стандарту – ДСТУ 4285:2004 «Кишки. Загальні технічні умови», відповідним технологічним інструкціям, правилам передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів, санітарних правил для підприємств м'ясної промисловості, знаходячись під державним ветеринарно-санітарним наглядом та контролем. При цьому в умовах гострого

дефіциту натуральних оболонок вітчизняного виробництва доволі активним і стабільним є ринок імпортової продукції, яка супроводжується специфікаціями, що мають певні суттєві відмінності у градаціях асортименту та якості [1; 2].

Так, згідно із ДСТУ 4285, за якістю кишки розподіляють наступним чином: яловичі череві-фабрикат та сухі сечові міхурі – на два сорти: перший і другий, інші назви кишок за сортами не поділяють; свинячі череві-фабрикат – на два сорти (перший і другий), інші назви кишок за сортами не поділяють; баранячі та козячі кишки-сирець розподіляють на сорти: череві – на вищий і перший, синюги – на перший і другий, гузенки за сортами не поділяють; кишки-фабрикат розподіляють: череві – на вищий, перший і другий, синюги та гузенки – на перший і другий; кінські череві-фабрикат розподіляють на два сорти (перший і другий).

Залежно від діаметра, кишки розподіляють на калібри (від 1 до 7 залежно видів, найменувань і призначення).

Щодо надходжень по імпорту, серед широкого різновиду, для якого характерна менша кількість відмінностей, найпоширенішими на цьому ринку є яловичі та свинячі череві, представлені різноманітним асортиментом калібрів і якості. Функцію ж своєрідної адаптації до умов вітчизняного ковбасного виробництва в межах України виконують підприємства, що спеціалізуються на сортуванні та підготовці кишкової сировини. Так, наприклад, серед вказаних свинячі череві звичайної якості є найдешевшими. Вони поділяються, згідно із супровідними специфікаціями, на три категорії (А, В, С). Надходить ця продукція у полімерних бочках різного об'єму, у стоярдових (91,44 м) пучках без особливого маркування та спеціального пакування. Здебільшого, кишки надходять у сухому вигляді та солоні.

Свинячі череві звичайної якості, як правило, мають від 16 до 20 відрізків у пучку, вони неоднорідні за якістю. Під час візуального огляду такої оболонки виявляються залишки неочищених баластових шарів, велика та дрібна брижуватість, тонкі та слабкі стінки, венозність, залишки серозної плівки від брижі («вуси»). Поряд з цим у пучках зустрічаються відрізки з досить щільними та еластичними стінками. Як правило, оболонки звичайної якості мають калібри 38+, 40+, де «+» означає, що діаметр оболонки може коливатися в межах 4–5 мм за довжиною відрізка. У середньому виробничі відходи у разі використання такої оболонки можуть становити до 10–20% її довжини.

Пучки свинячих черев високої якості упаковані в сітки по три пучки із відповідним маркуванням. Здебільшого, свинячі череві високої якості консервують мокрим солінням і постачають у розсолі. Така оболонка має не більше 15 відрізків у пучку загальної довжини 91,44 м (100 ярдів), вона однорідна за якістю. У пучках переважають відрізки кишок більшої довжини (від 7 м і більше), що дозволяє використовувати їх при роботі на шприцах з перекручувальним пристроєм.

На відміну від черев звичайної якості, оболонки високої якості добре очищені від баластових шарів, мають еластичні стінки, тільки пильну брижуватість, можливі невелика венозність і невеликі залишки серозної плівки від брижі («вуси»), які під час термічної обробки, в основному, відпадають. Ця оболонка має чітке калібрування з нижньою та верхньою межами від 28–30 до 42–45 мм, однак більшим попитом у виробника користується оболонка діаметром 42+ й 45+.

Для виготовлення шпикачок, ковбасок і сардельок користуються попитом оболонки діаметром 34–36, 36–38, 38–40 та 40–42 мм. У випадку використання свинячих черев високої якості виробничий брак внаслідок розривів різко зменшується і становить близько 3...5%. Свинячі череві якості «Екстра» відрізняються відсутністю коротких відрізків (менше 3 м), а наявність відрізків від 3 до 6 м може становити до 12 шт.

Свинячі череві «Екстра» можуть мати довжину відрізків понад 6–10 м. У разі використання такої оболонки виробничі втрати можуть скласти лише 1% її довжини [1].

Щодо безпечності кишкової сировини, декларації виробників, ветеринарні сертифікати, експертні висновки, сертифікати якості на кишкову продукцію, що експортується в Україну, а також від вітчизняних виробників, містять вимоги до органолептичних показників (запах – природний, без стороннього, властивий кишкам,

зовнішній вигляд – рівномірно просолені (для солоних), незабруднені вмістом кишок та сторонніми домішками, відсутність іржі, краснухи, цвілі, патологічних пухлин, спайок, інфільтратів, гельмінтів, колір – від світло-рожевого до сірого) та здебільшого обмежуються окремими показниками, наприклад, вмістом радіонуклідів Cs-137 (не більше 200 Бк/кг) та Sr-90 (не більше 20 Бк/кг), що регламентуються за Державними гігієнічними нормативами «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs-137 та Sr-90 у продуктах харчування та питній воді», затверджені наказом МОЗ України від 03.05.2006 р. №256 (зі змінами) тощо.

Поряд з цим, необхідність визначення вмісту повного переліку токсичних елементів з метою всебічної характеристики безпечності кишкової продукції не викликає сумніву.

З іншої точки зору, використання в санітарно-епідеміологічній практиці в Україні як токсикологічних критеріїв безпечності кишок норми для субпродуктів є неправомірним. Стосовно ж мікробіологічних показників, результати їх досліджень свідчать [3; 4], що запропоновані в літературі норми потребують доопрацювання, зокрема за вмістом бактерій групи кишкової палички та дріжджів на момент їх виготовлення.

Висновки. Таким чином, зважаючи на представлені відмінності, актуальною є гармонізація державних стандартних вимог до кишкової сировини як за ідентифікаційними та класифікаційними ознаками, так і за критеріями безпечності (мікробіологічні показники та вміст токсичних елементів), що мають бути винесені конкретною номенклатурою та всебічним характером.

Література

1. Онищенко В. М., Шубіна Л. Ю., Янчева М. О. Наукові та практичні аспекти виробництва і застосування натуральних ковбасних оболонок: монографія. Харків: ХДУХТ, 2009. 149 с.
2. Savic Z., Savic I. Sausage Casings. Wien: Victus International GmbH, 2016. 612 p.
3. Михайлов В. М., Онищенко В. М., Янчева М. О., Шубіна Л. Ю. Дослідження захисних властивостей і безпечності кишкових ковбасних оболонок: монографія. Харків: ХДУХТ, 2021. 107 с.
4. Wijnker J. J. Aspects of quality assurance in processing natural sausage casings. Ridderkerk: Ridderprint, 2009. 114 p.

УДК 637.54:637.503

Усатенко Н. Ф., к.т.н., Козій Т.В.

*Університет Григорія Сковороди в Переяславі, кафедра професійної освіти,
м. Переяслав, Україна,*

Бабкін В.М.

ТОВ «Криогенсервіс» м. Київ, Україна,

Пацера Н.М.

Інститут продовольчих ресурсів НААН м. Київ, Україна

49. ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ МГС ПРИ ПАКУВАННІ

Перевага в торгівельній мережі України охолодженого м'яса і субпродуктів птиці в пакуванні з використанням МГС (модифікованого газового середовища) в порівнянні з пакуванням цих продуктів під вакуумом обумовлено не тільки збільшенням терміну їх придатності, а й збереженням їх товарного виду. Достатньо часто в торгівельній мережі можна помітити запаковані під вакуумом продукти переробки птиці в м'ясному соку. Це є результат дії вакууму на структуру м'язових волокон м'яса, порушення якої сприяє відсмоктуванню з нього вологи, як надлишкової технологічно доданої, так і слабко зв'язаної клітинної. На рис.1 відображені аналогічні результати досліджень виділення значної кількості м'ясного соку при порушенні структури м'язових волокон внаслідок розморожуванні заморожених тушок птиці [1].



Рисунок 1 – Фото виділення м'ясного соку внаслідок порушення структури м'язових волокон

Наявність такого «поживного» середовища в пакуванні з м'ясом не тільки погіршує товарні його характеристики, а й, основне, створює умови, сприятливі для розвитку анаеробних бактерій. Слід також зазначити, що, незважаючи на збільшення вартості товару, у споживачів бренд пакувань м'яса і субпродуктів птиці в МГС викликає теж більше довіри ніж пакування з застосуванням вакууму.

Результати їх опитувань свідчать, що обумовлена ця перевага як привабливим зовнішнім виглядом продуктів, так і збереженням смаку. Актуальним на сьогодні питанням є визначення шляхів зменшення вартості пакування в МГС.

Мета цих досліджень є уточнення раціонального складу МГС і співвідношення газового середовища і продукції в пакуванні для виявлення можливості зменшення вартості пакування при збереженні якісних показників товару.

Об'єкт досліджень – охолоджені частини тушок курчат-бройлерів і субпродукти птиці, запаковані в певні об'єми МГС визначеного складу, і їх змінення в процесі зберігання.

Методи досліджень – стандартні об'єктивні з застосуванням сучасних приладів.

Постановку експериментів проводили в прийнятних санітарних умовах. Частини тушок птиці, охолоджені комбінованим способом з використанням надуксусної кислоти ($\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{OON}$) і субпродукти птиці формували окремо одне від іншого в лотки ребристі під запайку з використанням поверхневої формувальної плівки LFF. З заповнених продукцією лотків вакуумували повітря і, після цього, заповнювали МГС. Вибір варіанту щодо складу захисного середовища обґрунтовували на базі натурних випробувань на підприємствах і рекомендацій, викладених в [2].

До складу МГС входили газові компоненти в такому співвідношенні: $10\%\text{O}_2+30\%\text{CO}_2+60\%\text{N}_2$. При цьому, функціонально, O_2 використовували для утворення кольору продукції, CO_2 - для придушення життєдіяльності та розмноження в ній бактерій, N_2 - для попередження утворення ефекту псевдовакууму в упаковці.

Враховуючи науково-обґрунтовані дані Р. Лаутеншлегера щодо збереження кольору запакованого в МГС м'яса, а також підвищення його мікробіологічної стабільності [3] та С.О. Gill, N. Penney щодо впливу співвідношення початкового об'єму газу до маси м'яса на термін зберігання охолодженої яловичини, фасованої під вуглекислим газом [4], величина співвідношення в пакуванні «об'єм продукту : об'ємгазу» має дорівнювати від 1:1,5 до 1:2,0.

Для зменшення вартості запакованого в МГС м'яса птиці, при проведенні досліджень співвідношення в пакуванні «об'єм продукту : об'єм МГС» зменшили до 1:1. Раціональність такого рішення доводили авторі публікації випробуваннями на ряді птахопереробних підприємств України.

Результати досліджень. В таблиці 1 наведено усереднені результати досліджень мікробіологічного стану запакованої в модифіковане середовище продукції з м'яса курчат-бройлерів на кінцевій стадії її зберігання і, відповідна цьому, остаточна концентрація газів в МГС.

На початку процесу зберігання продукції в холодильній камері за температури $t = 3\text{ }^\circ\text{C} \pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ співвідношення в пакуванні «об'єм продукту : об'єм МГС» дорівнювало як 1:1.

Таблиця 1. Результати досліджень змінення концентрації газів в модифікованому середовищі на кінцевій стадії зберігання в ньому гарантованої якості продукції переробки забійної птиці

Вид запакованого в МГС продукту	Концентрація газів в МГС в пакуванні, %			Зберігання, діб	КМАФАНМ, КУО/г,	
	O ₂	CO ₂	N ₂ ¹⁾		Результат	Норма, не більше ніж
	10,0	30,0	60,0			
Тушка	7,2	16,3	-	8	4,9•10 ⁵	5,0•10 ⁵
Філе	9,2	18,5	-	8	3,7•10 ⁵	5,0•10 ⁵
Стегно	6,4	16,4	-	8	4,6•10 ⁵	5,0•10 ⁵
Печінка	1,1	15,2	-	4	9,6•10 ⁵	1,0•10 ⁶
Шлунок	1,7	16,6	-	4	8,2•10 ⁵	1,0•10 ⁶

Примітка 1. Зміни концентрації N₂ не досліджували. Обмежились візуальним спостереженням наявності гарантованого зазору приблизно 0,5 мм між поверхнею продукту і покривною формувальною плівкою LFF

Аналіз наведених результатів випробувань свідчить про те, що гарантований термін зберігання в модифікованому газовому середовищі за температури $t = 3 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ і наведених вище умов становить для м'яса птиці – 8 діб, а для субпродуктів птиці – 4 доби з моменту закінчення технологічного процесу з його отримання.

Зменшення концентрації газів в МГС корелює з ефективністю їх функціональності, яка, в свою чергу залежить від фізико-хімічних характеристик продуктів: кисень витрачається для того, щоб зберегти окислену форму міоглобіну - оксиміоглобін, який відповідає за червоний колір м'яса, а двоокис вуглецю розчиняється у водній складовій продуктів і таким чином знижує рН, підкислюючи їх внаслідок утворення вугільної кислоти.

Висновки:

1. Доведена доцільність пакування низькофункціональної м'ясної сировини з курчат-бройлерів в модифіковане газове середовище зі співвідношенням газів $10\%O_2+30\%CO_2+60\%N_2$ при співвідношенні «об'єм продукту : об'єм МГС», як 1:1 і при застосуванні у якості пакувальних матеріалів лотки ребристі під запайку з використанням поверхневої формувальної плівки LFF.

2. Встановлено, що зниження величини співвідношення «об'єм продукту : об'єм МГС» до 1:1 забезпечує за умов підтримання санітарних умов виробництва на належному рівні гарантований термін придатності м'яса птиці 8 діб, а субпродуктів – 4 доби.

3. Відмічено, що зменшення використання газової суміші є можливим наслідком відповідного зниження накладних витрат на вартість продукції.

Література

1. Усатенко Н. Ф. Изменение физических характеристик тушек цыплят-бройлеров в процессе их холодильной обработки. Пищевая промышленность : наука и технологи. 2014. № 3. С.33-38

2. Бабкин В. Примеры и решения по упаковке. Киев. <http://cryogen.com.ua/wp-content/>

3. Р. Лаутеншлегер Упаковка свежего мяса в модифицированной атмосфере – аргументы «за» и «против». Международный Центр компетенции по качеству мяса, Институт Макса Рубнера, Кульмах, Германия. Макет 1 17. 2012. С. 34 - 38

4. С.О. Gill, N. Penney The effect of the initial gas volume to meat weight ratio on the storage life of chilled beef packaged under carbon dioxide. Meat Science, Vol. 22, Issue 1, 1988, Page 53-63, [https://doi.org/10.1016/0309-1740\(88\)90026-5](https://doi.org/10.1016/0309-1740(88)90026-5)

50. ТЕНДЕНЦІ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА В УКРАЇНІ

Молочна галузь України є однією з важливих у аграрному секторі економіки, так як забезпечує населення країни життєво необхідними продуктами харчування. Основним фактором розвитку молочної галузі є забезпечення якості, безпечності та конкурентоспроможності продукції [1]. I. Fedulova [2] важливим фактором сучасного етапу розвитку молочного скотарства вбачає вихід молокопереробних підприємств на зовнішні ринки та наголошує на тому, що дрібнотоварний сектор галузі не може повноцінно забезпечити всі потреби переробної промисловості якісною молоко-сировиною.

Навіть в умовах війни, розпочатої російським агресором, Україна залишається частиною глобального ринку молока та молочної продукції. Незважаючи на шок на початку війни, вітчизняна галузь змогла перезапуститися в нових реаліях і, як і до повномасштабного вторгнення, відчуває на собі світові тренди розвитку ринку молока та молочної продукції.

Актуальність досліджуваних питань не зменшується через значну кількість проблем, які перешкоджають розвитку галузі, зокрема військовий стан, COVID-пандемія, скорочення споживчого попиту всередині країни, зростання безробіття, збільшення собівартості виробництва через кризу в енергетичній системі, знецінення гривні, що зумовлює необхідність подальшого комплексного дослідження та розроблення рекомендацій щодо їхнього вирішення.

Дослідження проводилися з метою виявлення основних причин трансформаційних змін, які відбулися в молочному скотарстві та окреслення перспективних напрямків розвитку даної галузі. При роботі з аналітичним матеріалом використовувалися такі методи економічних досліджень: економіко-статистичний, порівняльного аналізу, графічний, логічного узагальнення, системного підходу, системно-структурного аналізу, розрахунково-конструктивний.

Починаючи з 1991 р. ситуація в молочній галузі України кардинально відрізняється від того, що відбувається на глобальному рівні. В 1991-2022 рр. світовий обсяг виробництва молока збільшився в 1,5 рази, а в Україні зменшився втричі [3].

Одним із факторів негативного впливу на пропозицію молока є постійне зменшення поголів'я, що призводить до зниження виробництва молочної продукції, суперечності інтересів виробників і переробників молока, скорочення споживання молока та молочних продуктів на душу населення.

Окупація територій і воєнні дії вплинули на те, що велика кількість поголів'я була просто знищена російськими загарбниками, ще частину господарства були змушені збувати за безцінь, або перевозити в безпечніші регіони. Так, через війну галузь недоотримала 1 млн т молока.

Аналіз динаміки виробництва молока в Україні за період 2010-2022 рр. свідчить, що в усіх категоріях господарств середньорічний темп спаду становить 2,3%, в т.ч. в сільськогосподарських підприємствах і господарствах населення – 2,0% та 3,7% відповідно.

Отже, найбільш суттєво скоротили виробництво молока господарства населення. Це пояснюється тим, що тікаючи від війни, вони були вимушені продавати або залишати худобу. Також сільськогосподарські підприємства забезпечували значно вищий рівень продуктивності, ніж господарства населення, й мали середній темп приросту 5,1% проти 1% в господарствах населення.

Хоча в 2022 р. перебої у постачанні кормів і ветеринарних препаратів, відключення електроенергії вплинули на зниження продуктивності корів, що в кінцевому результаті призвело до зменшення валового виробництва молока.

В 1990 р. в Україні працювали 643 молокозаводи, а станом на 1 січня 2022 р. дозвіл на виробництво молочних продуктів отримали лише 140, з яких працювали 111. З початком повномасштабних воєнних дій молочна переробна галузь втратила на окупованих територіях 38 підприємств. Загальна потужність підприємств, які залишилися, становить 4,9 млн т сировини. Проте, вони залишаються недовантажені сировиною, тому затрати на одиницю виробленої продукції у даних підприємствах є значно вищими, ніж при повному використанні потужності. Важливу роль відіграє й логістичний аспект. При умові, що ферма виробляє 15-20 т молока, переробник готовий забирати сировину навіть за 300 км. Проте, в Україні є багато невеликих виробників молока, транспортування продукції яких є не дуже вигідним для переробника.

В умовах сьогодення за рахунок участі посередницьких структур закупівельна ціна на продукцію молочного скотарства зростає на 15-20%. В результаті цінових деформацій молоко-сировина реалізується практично за безцінь, а рівень цін на промислову продукцію та послуги є настільки високим, що призводить до зниження рентабельності чи навіть збитковості виробництва молока в більшості господарств.

В березні 2022 р. ситуація в молочному скотарстві була більш критичною, ніж раніше, через руйнування ланцюгів реалізації молочної сировини, готової продукції молочно-товарних ферм і молокопереробних підприємств, що привело до зниження закупівельних цін. На кінець 2022 р. закупівельні ціни на молоко-сировину були нижчими на 40%, ніж у ЄС, і на 11%, ніж у 2021 році.

На вітчизняний молочний ринок впливають наступні фактори, які стримують підвищення ціни на молоко: скорочення попиту на молочні продукти, зростання собівартості виробництва через кризу в енергетичній системі, зниження реальних доходів населення, що призводить до зменшення споживання молочної продукції у короткостроковій перспективі. Проте, в молокопереробній галузі наявні недозавантажені потужності, які можна використовувати для подальшого розвитку ринку, що залежить від активності зовнішнього та внутрішнього попиту.

За період 2010-2022 рр. у сільськогосподарських підприємствах виробництво молока є стабільно прибутковим. Проте, досягнення 20% рентабельності не є достатнім для розширеного ведення бізнесу й залучення значних інвестиційних ресурсів.

Для молочного напрямку скотарства існує значний ризик переходу в зону збитковості, адже галузь тривалий період часу перебуває в стадії стагнації, тому потребує не тільки державної підтримки, а й системного підходу щодо ефективних стратегічних рішень на рівні кожного господарюючого суб'єкта, регіонів і країни в цілому.

Аналіз сучасного стану молочного скотарства дає підставу стверджувати, що для активізації молочного бізнесу потрібно збільшити державну підтримку галузі.

Той факт, що закупівельна ціна на молоко, яке постачається на молокопереробні підприємства, майже в три рази нижча за кінцеву роздрібну ціну є неприпустимим. Тому, розвиток молочної галузі в довгостроковій перспективі можливий за умови врахування інтересів усіх суб'єктів ринку – виробників, переробників і держави, їхнього тісного контакту та взаємодії.

Література

1. Nikolaienko, M., & Bal-Prylypko, L. (2020). Development of an integrated food quality management system. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 14, 862–873.
2. Fedulova, I. (2018). Dairy market of Ukraine: opportunities and threats. *Tovary i rynky*, 1, 15–28.
3. Cherednichenko, O., & Pashchenko, O. (2018). Economic aspects of production and consumption of milk and dairy products. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 4(1), 162–173, available at: www.are-journal.com.

51. НОВИЙ СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИНА ІЗ ПЛОДІВ ШОВКОВИЦІ

Вступ. В останні роки існує помітний споживчий попит на плоди чорної шовковиці через їх органолептичні характеристики та високий вміст фітохімічних речовин. Плоди шовковиці багаті поживними речовинами, включаючи жирні кислоти, амінокислоти, вітаміни, мінерали та біоактивні сполуки, такі як антоціани, рутин, кверцетин, хлорогенова кислота та полісахариди [1]. Хоча шовковиця (*Morus nigra L.*) відрізняється поживністю та соковитістю, вона має короткий сезон збору врожаю і схильна до псування під час зберігання і транспортування [2]. Як наслідок – шовковиця досі залишається нетрадиційною сировиною. Для повноцінного використання споживчого потенціалу її зазвичай переробляють на різні продукти, включаючи сік, варення, сироп, оцет та алкогольні напої [3].

Актуальність теми. Вино із плодів шовковиці має якісні переваги серед фруктових вин та низький вміст алкоголю [4]. Разом з тим, це є проблемою, оскільки через низький вміст алкоголю тугове вино не відповідає вимогам стандартів більшості країн Європи.

Сучасні дослідження виробництва тугового вина в основному пов'язані з аналізом летких ароматичних сполук, оцінкою параметрів кольору та антиоксидантної активності, оптимізацією процесу бродіння. Визначено оптимальний штам дріжджів (L13) для бродіння тугового вина [5]. Штами дріжджів мають істотний вплив на енологічні показники, загальні антоціани, вміст фенолів і флавоноїдів і антиоксидантну активність тугового вина [6]. Проте, за даними, дослідження щодо інноваційних способів виробництва вин, без застосування термічної обробки є обмеженими. Дані, наявні в літературі, демонструють потенціал шовковиці як сировини для виробництва вина. Тим не менш, огляд відповідної літератури показав, що досі не запропоновано раціональну технологію отримання вина із шовковиці. Не було виявлено результатів досліджень щодо можливості переробки плодів шовковиці методом осмотичної дегідратації і подальшого виробництва вина із утворених при цьому похідних продуктів. Це дозволяє стверджувати, що проведення дослідження, присвяченого вивченню доцільності застосування осмотичної дегідратації плодів шовковиці перед використанням її у виробництві вина є актуальним.

Матеріали та методи. Плоди без попередньої обробки змішували із 70 % розчином сахарози, попередньо нагрітим до 65 ± 5 °С, у співвідношенні 1:1. І проводили осмотичну дегідратацію плодів протягом 1 години ($t=50 \pm 5$ °С). Після цього відокремлювали від плодів осмотичний розчин. До частково зневоднених плодів шовковиці додавали питну очищену воду у співвідношенні 1:1 та настоювали протягом 12 годин при температурі 10–15 °С. Далі утворене сушло відокремлювали від плодів, змішували його з осмотичним розчином та розчином, утвореним при пресуванні частково зневоднених плодів. Співвідношення компонентів винної суміші – 1:0,5:0,5. Винну суміш ферментували при 20 ± 2 °С протягом 20 днів в статичних умовах. Перед початком бродіння суміш нагрівали до температури 30–35 °С і вносили сухі винні дріжджі Hot Rod Aromatic Wine Complex (2 % до маси). На етапі активного бродіння (на 4-ту добу) вносили додатково осмотичний розчин (10 % до маси сушла) у зброжене сушло і продовжували бродіння ще 4 доби. Після чого до сушла додавали ще 10 % осмотичного розчину, продовжували ферментацію протягом 12 діб. По закінченню бродіння молоде вино знімали із дріжджів, переливаючи його в іншу герметичну ємність, витримували при температурі 3–5 °С протягом 1 місяця. Проводили друге переливання та досліджували вміст антоціанів, органолептичні та фізико-хімічні показники його якості.

Результати та обговорення. Напій мав блиск, характерний для якісних вин, та насичений рубіново-червоний колір. Колір вина є одним із найважливіших показників якості, і часто говорить про його ароматичні і смакові властивості. Висока насиченість кольору характеризує отриманий зразок, як вино високої якості. Легкий смак вина вказував на низький вміст спирту в ньому, що підтверджено результатами аналізу фізико-хімічних

показників. Проте, аромат дослідного зразку вина був слабкорозвинутим, не достатньо вираженим, нетиповим для виноградних вин.

За результатом фізико-хімічної оцінки було встановлено, що вино із плодів шовковиці характеризувалося невисоким вмістом алкоголю ($6\pm 0,5\%$). Враховуючи достатньо низьку концентрацію цукрів ($13,0\pm 0,5$ г/дм³), дослідний зразок можна віднести до напівсухих вин. Про це свідчить і висока концентрація летких кислот ($1,4\pm 0,5$ г/дм³). Глюкоза та фруктоза, які містилися в осмотичному розчині, практично повністю утилізуються дріжджовими клітинами за рахунок ферментації. Але за рахунок додаткового додавання 10 % осмотичного розчину до суслу після закінчення періоду активного бродіння, ймовірно частина фруктози в ньому зберігається, що надає вину гармонійного смаку. Високий вміст антоціанів забезпечує стійкий червоно-рубіновий колір вина.

Висновок. Вино виготовлене на основі продуктів переробки плодів шовковиці мало приємний смак та колір, але слабкорозвинутий аромат. Шовковичне вино характеризувалося невисоким вмістом алкоголю ($6\pm 0,5\%$), низькою концентрацією цукрів ($13,0\pm 0,5$ г/дм³) та високою концентрацією летких кислот ($1,4\pm 0,5$ г/дм³), тому дослідний зразок можна віднести до напівсухих вин.

Література

1. Ding, B., Zhao, S., Zhang, W., Lin, Y., Xiong, L. (2024). The Effect of Co-Culture with Different *Pichia kluyveri* and *Saccharomyces cerevisiae* on Volatile Compound and Characteristic Fingerprints of Mulberry Wine. *Foods*. 2024 13(3):422. <https://doi.org/10.3390/foods13030422>.
2. Tao, Y., Wang, Y., Yang, J., Wang, Qi, Jiang, N., Chu, D. T., Han, Y., Zhou, J. (2017) Chemical composition and sensory profiles of mulberry wines as fermented with different *Saccharomyces cerevisiae* strains. *International Journal of Food Properties*, 20:sup2, 2006–2021, DOI: 10.1080/10942912.2017.1361970.
3. OnNom, N., Suttisansanee, U., Tongmai, J., Khemthong, C., Chamchan, R., Prangthip, P., Hanboonkunupakarn, B., Chupeerach, C. (2020). Consumption of Anthocyanin-Rich Mulberry Fruit Jelly with a High-Fat Meal Decreases Postprandial Serum Cardiometabolic Risk Factors in Dyslipidemia Subjects. *J. Nutr. Metab.*, <https://doi.org/10.1155/2020/1370951>
4. Wang, L., Sun, X., Li, F., Yu, F., Liu, X., Huang, W., Zhan, J. (2015). Dynamic changes in phenolic compounds, colour and antioxidant activity of mulberry wine during alcoholic fermentation. *J. Funct. Foods.*, 254–265. 10.1016/j.jff.2015.07.013.
5. Luo, B., Yang, Y., Lin, Q. (2024). Optimizing yeast strain selection for mulberry wine fermentation: a performance-based approach. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 16(1), 60–68. <https://doi.org/10.15586/qas.v16i1.1415>.
6. Tinrat, S. (2024). Bioactive compounds of mulberry fruit and assessment of the effect of *Saccharomyces cerevisiae* strains on the quality of mulberry wine products. *Food Research*, 8 (2), 167–177. DOI: [https://doi.org/10.26656/fr.2017.8\(2\).177](https://doi.org/10.26656/fr.2017.8(2).177).

УДК 637.07

Холод А.М., аспірант, Пасічний В.М., д.т.н.

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

52. РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ М'ЯСНИХ ХЛІБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННИХ КОМПОЗИЦІЙ

Розробка продуктів функціонального харчування стала перспективним напрямком у виробництві м'ясної продукції у зв'язку зі зростаючою популярністю здорового харчування. До інгредієнтів функціональних продуктів харчування відносяться вітаміни, мінерали, поліненасичені жирні кислоти та інші сполуки, сировиною для яких є насіння чіа та продукти його переробки (борошно, олія). Унікальність насіння чіа полягає в його впливі на організм людини, що пояснюється високим вмістом харчових волокон, вітамінним і

мінеральним складом.

Насіння чіа є унікальним продуктом за вмістом ПНЖК, наявність токоферолів і флавоноїдів запобігає окисленню жирів і підвищує збереження насіння. Насіння чіа та продукти його переробки є придатною сировиною для використання у виробництві м'ясних продуктів як джерело білка та біологічно активних сполук (переважно фенольних груп) з антиоксидантними та антибактеріальними властивостями, а також структуроутворюючих речовин рослинного походження. Насіння чіа (*Salvia hispanica* L.), яке століттями споживається в Мексиці та Гватемалі, набуває все більшого значення в розвинених країнах завдяки своїй чудовій поживній цінності та широкому спектру біологічно активних сполук, що містяться в ньому. Крім того, насіння демонструє цікаві технологічні властивості в харчовій промисловості, що робить його придатним не тільки для безпосереднього споживання, але і як інгредієнт для широкого спектру харчових продуктів.

Бум споживання та комерціалізації продуктів харчування, пов'язаних з чіа, таких як не тільки насіння чіа, але й борошно (отримане шляхом сухого або мокрого помелу), висівки, концентровані фракції (клітковина, білок, крохмаль), олія, слиз і частково знежирена олія, призвів до появи різних побічних продуктів, які можуть бути використані в різних продуктах, призначених для харчової промисловості. вироблених.

Важливою особливістю хімічного складу насіння чіа є високий вміст білкових речовин, якість яких є показником біологічної цінності. Чим вища біологічна цінність харчового білка, тим краще він може бути використаний для власного синтезу білка та функцій організму. Біологічна цінність білка визначається співвідношенням заміennих і незамінних амінокислот і балом амінокислот - близькістю до «ідеального білка». Співвідношення загальної кількості незамінних амінокислот до загальної кількості заміennих амінокислот має бути не менше 0,4. Для насіння чіа значення цього показника становить 0,54. Було встановлено, що білок чіа також можна класифікувати як такий, що має біологічну цінність на основі його амінокислотного скору.

Важливим фактором формування здоров'я є також мікроелементи - вітаміни та мінерали. Мікроелементи належать до есенціальних речовин, тобто вони не синтезуються організмом людини, а повинні надходити в нього разом з їжею. Дослідження мінерального складу показали, що насіння чіа містить значну кількість таких мінеральних елементів, як калій, кальцій, магній, мідь, цинк і фосфор.

Відмічено, що 100 г насіння чіа задовольняють добову потребу організму людини в калії – на 21%, кальції – на 59,4%, залізі – на 47,3%, цинку – на 38,3%, магнії – на 74,1%, фосфорі – на 90%, міді – на 109%.

Чіа також містить біоактивні сполуки, такі як токофероли, поліфеноли, вітаміни (в основному вітамін В1, В2 і ніацин) і каротиноїди. Більшість біоактивних сполук в насінні чіа володіють антиоксидантною активністю.

Порівняно з вареними ковбасами м'ясні хліби мають меншу вологість, більш однорідну консистенцію, неповторний приємний смак. Продукт містить усі необхідні для здоров'я білки, вітаміни та мікроелементи, а також джерело цих самих компонентів – форми, аромату, смаку та кольору. Цей продукт стає все більш популярним, оскільки він відповідає вищезгаданим характеристикам.

Останнім часом асортимент та обсяг реалізованої ковбасної продукції в Україні значно збільшився внаслідок використання різноманітних смакових композицій. На ринку популярних серед українських споживачів ковбасних виробів – це саме м'ясні хліби, які традиційно виготовляються з яловичини, свинини та м'яса птиці. Ця сировина вимагає підбору спецій, які посилять її натуральність. У результаті виробник повинен знайти ефективні комбінації смаків, які збільшать різноманітність якісних продуктів, які будуть потрібні споживачам.

Утворення первинних і вторинних продуктів окислення, зниження харчової цінності, а також зміна смаку можуть спричинити загрозу здоров'ю та економічні збитки через неякісні продукти. У м'ясі та м'ясних продуктах основною причиною погіршення якості є окислення ліпідів у м'ясі. Пігменти гемового заліза є основними прооксидантами при окисленні м'яса.

Цілком можливо, що негемове залізо може діяти як прооксидант у м'ясі.

Антиоксиданти - це речовини, які захищають клітини від окисного ушкодження, викликаного надлишком активних форм кисню.

Найбільш широко використовуються синтетичні антиоксиданти у м'ясній промисловості, бутильований гідроксіанізол (БГА) і бутильований гідрокситолуол (БГТ), досить леткі і, які легко розкладаються при високих температурах. Існують серйозні побоювання з приводу безпеки і токсичності БГА, БГТ і трет-бутилгідроксіхінона (ТБГХ), пов'язаних з їх метаболізмом і можливої абсорбцією і накопиченням в органах і тканинах організму.

М'ясна промисловість шукає джерела природних антиоксидантів у відповідь на заяви про те, що синтетичні антиоксиданти потенційно можуть викликати токсикологічні ефекти, а також на підвищений інтерес споживачів до придбання натуральних продуктів. Фрукти, спеції, горіхи, насіння, листя, коріння, шкірка та кора є одними з рослинних інгредієнтів, які складають більшість природних антиоксидантів.

Висновки. Сьогодні м'ясна промисловість потребує заміни синтетичних антиоксидантів антиоксидантами з природних джерел. Насіння чіа та продукти їх переробки є придатною сировиною для виробництва м'ясних продуктів, оскільки вони є джерелом білків, біоактивних сполук (переважно фенольних груп) з антиоксидантними та антибактеріальними властивостями, а також як структуроутворювачі рослинного походження.

Література

1. Холод, А. М., & Пасічний, В. М. (2022). Розроблення рецептур м'ясних хлібів з використанням смакоароматичних наповнювачів. [Електроний ресурс]. – Режим доступу: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI_Press/57906/1/visnyk_KhPI_2022_2_NRST_Kholod_Rozroblennia.pdf

2. Pellegrini, M.; Lucas-González, R.; Sayas-Barberá, E.; FernándezLópez, J.; Pérez-Alvarez, J.A.; Viuda-Martos, M. Bioaccessibility of phenolic compounds and antioxidant capacity of chia seeds. *Plant Foods Hum. Nutr.* 2018, 73, 47–53.

3. Шидакова-Каменюка О. Г. Аналіз хімічного складу насіння чіа як перспективної сировини для кондитерських виробів / О.Г. Шидакова- Каменюка, О.М. Шкляев, А.Л. Рогова// Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. – 2017. – Вип. 1(25). – С.80-91.

4. Гречко, В. В., Страшинський, І. М., & Пасічний, В. М. (2020, May). Клітковина псиліуму та насіння чіа—функціональні інгредієнти м'ясних напівфабрикатів. In *Prospects for the development of modern science and practice: Abstracts of XVI international scientific and practical conference. Graz, Austria* (pp. 206-209).

УДК 636.4.3

Галенко О.О. к.т.н., Кушнір Б.В., магістрант

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

53. ФУНКЦІОНАЛЬНЕ М'ЯСО В СФЕРІ ГОСТИННОСТІ

Вступ. Сучасні реалії військового стану в Україні суттєво вплинули на всі сектори економіки, включаючи аграрний та харчовий. Виробництво та попит на продукцію зазнали значних змін, зокрема внаслідок порушень логістичних ланцюгів, змін у споживчих настроях та фінансових обмежень. Джерки — традиційна страва як північноамериканських, так і південноамериканських індіанців; саме слово «джерки» походить з мови кечуа: «charqui» — «в'ялене м'ясо». В'ялення м'яса було одним із перших людських принципово важливих методів збереження їжі для виживання. У Європі джерки стали популярними ще за походів Наполеона.

Джерки, як продукт із високою поживною цінністю та тривалим терміном зберігання,

стають усе більш популярними серед споживачів.

Актуальність теми. В умовах військового стану спостерігаються різкі коливання попиту на певні групи товарів, що вимагає від виробників і торговельних мереж швидкої адаптації до нових умов.

Джерки, як стратегічний продукт, що може довго зберігатися та є зручним у використанні, особливо актуальні в таких умовах.

Матеріали та методи. Для дослідження тенденцій попиту на джерки було використано кількісні та якісні методи аналізу. Зокрема, аналіз продажів, аналіз представленої продукції та конкуренції на ринку. Збір даних здійснювався на основі статистичних звітів та аналізу ринкових трендів.

Результати та обговорення. Джерки — м'ясо, традиційно покраяне на смужки, позбавлене жиру, мариноване та сушене або вуджене при низьких температурах (звичайно нижче 70 °С), а то й посолене та й сушене на сонці. Завдяки таким процесам отримуються закуски із соленим, пікантним та напівсолодким смаком, які зберігаються довгостроково без охолодження. Виробляють джерки на сучасних заводах у сушильних печах, обладнаних нагрівальними елементами та вентиляторами. Посушення швидкого переміщення повітря і слабого вогню підсушує м'ясо до необхідної вологості протягом декількох годин, а витяжні отвори в печах сприяють видаленню вологи з повітря. М'ясо висушують до належного рівня вологи для запобігання псуванню; готові джерки пакуються в пластикові пакети.

Результати маркетингових досліджень показують, що попит на джерки зріс в середньому на 23% у порівнянні з довоєнним періодом, що пов'язано з підвищеною потребою у продуктах тривалого зберігання. Плануємо дослідити вплив інноваційних технологій, таких як використання біоплівки для пакування, що підвищує збереженість продукції та розширює можливості її зберігання.

Висновки. Аналіз показує, що для ефективного задоволення зростаючого попиту на джерки в умовах військового стану, необхідно не тільки вдосконалювати логістичні рішення, але й активізувати взаємовідносини між виробниками та торговельними мережами. Це може бути досягнуто через впровадження новітніх технологій, що покращують процеси виробництва та постачання, а також через спільну роботу над адаптацією продукції до нових реалій. Для подальших досліджень необхідно звернути увагу на розробку ефективних моделей співпраці, що дозволять мінімізувати ризики та підвищити ефективність у ланцюзі поставок.

Література

1. Молоканова Л.В. Хімічний склад вітчизняних м'ясних снєків / Л.В. Молоканова, О.О. Орешина // Науковий вісник – 2011. – №1 (52) – С. 119 – 124.
2. Pasichnyi, V.M., Khrapachov, O.V., & Marynin, A.I. (2017). Analysis of packing systems for meat and meat products. Scientific Messenger LNUVMB. 19(80), 63–67.

УДК 663.1; 663.5

Батраченко О. В., д.т.н.

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

54. ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕМУЛЬСИТАТОРІВ НА ВИХІД І ЯКІСТЬ М'ЯСНИХ ЕМУЛЬСІЙ

Вступ. Емульсифікатори успішно використовуються для фінішної обробки фаршу (емульсії) після кутера та для тонкого подрібнення фаршу після вовчка і фаршмішалки без кутера. Вони володіють низкою переваг: висока питома продуктивність, висока якість отримуваних м'ясних емульсій, значно нижча собівартість в порівнянні із кутером, нижче енергоспоживання, дешевшою та суттєво простішою є їх експлуатація, їх габарит невеликий і вони є мобільними.

Актуальність теми. В той же час принцип дії цих машин зумовлює низку їх суттєвих недоліків, які стосуються якості обробки сировини, продуктивності машини та стабільності параметрів її роботи. Врахування цих особливостей дозволить технологам м'ясопереробних підприємств уникнути багатьох проблемних ситуацій при випуску безструктурних ковбасних виробів і паштетів.

Матеріали та методи. Були проведені лабораторні та натурні експериментальні дослідження, а також чисельне моделювання гідродинаміки м'ясної сировини в робочих зонах емульсаторів та напружено-деформованого стану перфорованих решіток їх різальних вузлів.

Результати та обговорення. Розташування вісі обертання ножового валу емульсаторів може бути горизонтальним (Karl Schnell FD, Inotec, Laska Nannokutter, Stephan MCHD) і вертикальним (Seydelmann Konti-Kutter, KILIA FineCut). Типи різальних вузлів емульсаторів наступні: "ніж-решітка" (Karl Schnell FD, Inotec, Laska Nannokutter), "ротор-статор" (Stephan MCHD, KILIA FineCut), "перфоровані пластини" (Seydelmann Konti-Kutter), комбіновані.

Різальний вузол типу «ніж - решітка» складається з нерухомих решіток до яких притиснуті обертові ножі. Решітки виконані перфорованими з отворами діаметром до 0,5 мм. Перевагою такого різального вузла є можливість ефективного подрібнення м'ясного фаршу не лише після кутера, а й після вовчка. Недоліками є підвищений нагрів сировини в результаті швидкісного тертя ножів об решітки (50 c^{-1}), в тому числі по радіальним ребрам жорсткості решіток (рис. 1, а), а також низька технологічність виготовлення решіток з отворами діаметром 0,5 мм, низька надійність їх роботи і зависока вартість.

У різальних вузлах типу «ротор-статор» тертя елементів ротора по статору виключене. Через це при подрібненні спостерігається суттєво менший нагрів сировини та до 30% менші енерговитрати. Недоліком же такого різального вузла є неможливість подрібнення достатньо крупного м'ясного фаршу.

Різальний вузол типу "перфоровані пластини" складається з набору перфорованих дисків, в якому поміж нерухомих дисками розміщуються обертові диски. Перевагою даної конструкції є відсутність тертя обертових частин по нерухомих та підвищена емульгуюча дія різальних крайків отворів, які мають кут заточування 90° . Недоліком є знижена ефективність подрібнення сполучної тканини сировини, яка не пройшла попереднє подрібнення на кутері.

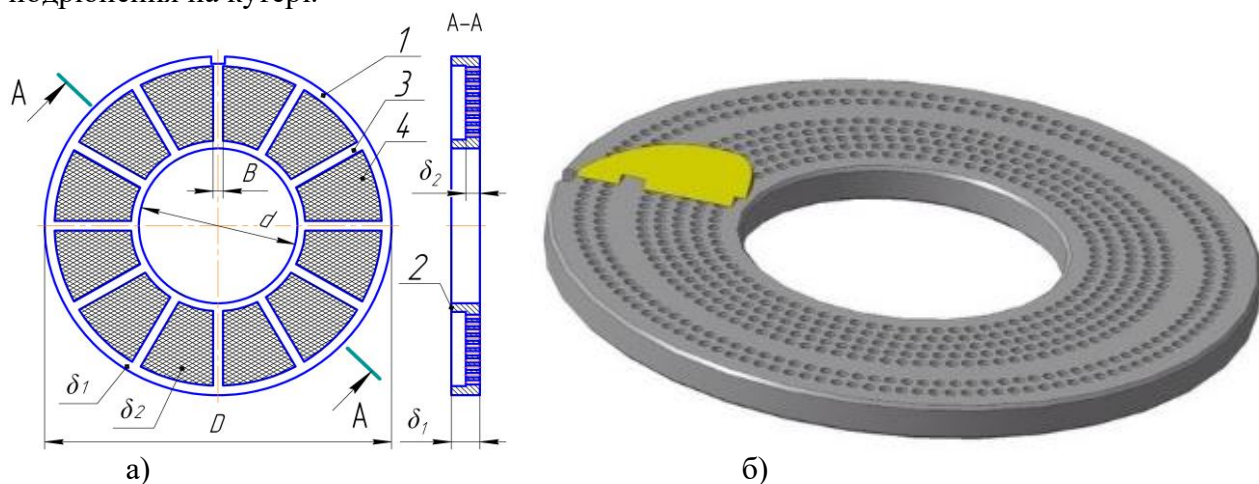


Рисунок 1 - Конструкції перфорованих решіток різального вузла емульсатора: а) стандартна конструкція: 1 – периферійне кільце жорсткості; 2 – центральне кільце жорсткості; 3 – ребро жорсткості; 4 – перфорована частина; б) розроблена конструкція решітки та ножа, в якій виключене тертя лез об елементи жорсткості решітки

Емульсаторам із горизонтальним ножовим валом властива до 20 разів менша швидкість витікання сировини з бункера, в порівнянні із машинами з вертикальним валом. Це знижує продуктивність та підвищує нагрів сировини. Причиною є наявність горизонтального патрубку для підведення сировини у різальний вузол (рис. 2). Поряд із цим

можна виділити 4 види систем притискання ножів до решіток, які обумовлюють різні співвідношення параметрів «собівартість машини / стабільність якості емульсій».

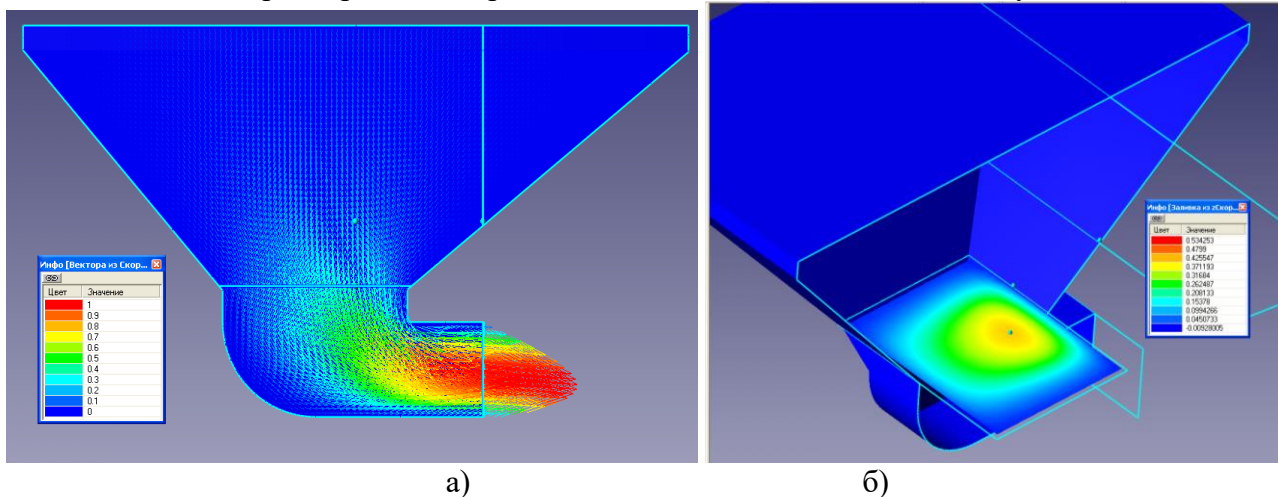


Рисунок 2 - Результати чисельного моделювання процесу витікання сировини з бункеру емульсатора із горизонтальним ножовим валом: а - швидкість сировини у вертикальному перерізі, $\cdot 10^{-2}$ м/с; б - вертикальна швидкість сировини, горизонтальний переріз бункеру, $\cdot 10^{-2}$ м/с

Висновок. На основі комплексу проведених досліджень розроблено пропозиції із вдосконалення вузлів емульсаторів, які захищені патентом на винахід і патентом на корисну модель. Вироблено рекомендації щодо оптимальних варіантів використання емульсаторів різних марок.

УДК 631.57:637.52

¹Геречук А.М., к.т.н., ²Чугуєвєць О. А.,

¹Полтавський університет економіки і торгівлі (ПУЕТ), м. Полтава, Україна

²Науково-дослідний випробувальний центр харчової продукції
ДП «Полтавастандартметрологія», м. Полтава, Україна

55. ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПЕЧІНКОВОГО ПАШТЕТУ

Вступ. Активний розвиток сегменту крафтових (ремісничих) виробництв харчових продуктів та налагодження їх ефективної співпраці з закладами ресторанного господарства і локальними туристичними об'єктами, сприяє економічному розвитку громад, соціальному благополуччю, раціональному використанню ресурсів і розширенню асортименту натуральної корисної продукції [1]. Проте крафтові технології потрібно впроваджувати на засадах екологічності та мінімізації відходів.

Актуальність теми. Важливим завданням сьогодні є розробка технологій продукції з використанням відходів крафтових виробництв (зокрема макухи від виготовлення крафтових олій, сироватки від сироварень, пивної дробини від browарень, тощо), адже мініпідприємства не мають фінансової і технічної змоги переробляти цю високоцінну в харчовому відношенні вторинну сировину. Тому, метою роботи було дослідити можливість використання вторинної сировини від крафтового олійного виробництва для виготовлення печінкового паштету. Було визначено харчову цінність різних крафтових макух та печінки нутрії, яку використовували в якості основної сировини при виготовленні паштету.

Матеріали та методи. Предметами дослідження були охолоджена печінка нутрії, вирощеної у фермерському господарстві, та крафтові макухи (з насіння гарбуза, коноплі та чорного кмину від сімейної майстерні сиродавлених олій «Divo Maslo»). Використано стандартизовані методи досліджень тваринної і рослинної сировини.

Результати та обговорення. Проведено визначення вмісту білків, жирів, вуглеводів та мінерального залишку. Результати представлені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Харчова цінність сировини для печінкового паштету

Показники	Печінка нутрії свіжа	Макуха з насіння		
		гарбуза	коноплі	чорного кмину
Масова частка білків, %	16,57	48,31	29,87	26,29
Масова частка жиру, %	6,21	24,28	9,90	28,13
Масова частка вуглеводів, %	0,87	16,68	47,09	35,62
Масова частка золи, %	1,58	2,56	2,95	2,31

Визначено, що печінка нутрії містить 16,57 % білків та 6,21 % жиру. Найвищий вміст рослинних білків був у макусі гарбуза (48,31 %). Аналізуючи вміст жирів можна підтвердити, що у крафтових макухах гарбуза і кмину чорного залишається значна кількість ліпідів (в межах 24...28 %), які не піддавалися нагріванню в процесі олієвиробництва, тому зберігають максимальну кількість корисних речовин. Найвищий вміст вуглеводів був у макусі коноплі (47,09 %), що пояснюється зокрема значним вмістом оболонки.

Висновок. Результати досліджень свідчать, що за рахунок обґрунтованого комбінування печінки нутрії та крафтових макух, можна отримати паштети зі збалансованим вмістом білків, жирів і вуглеводів, на що будуть спрямовані подальші дослідження.

Література

1. Колодяжна В. Маркетинговий аналіз вітчизняного ринку крафтової аграрної продукції // Вісник Сумського націон. аграрного ун-ту. 2023. Вип. 1 (93). С. 22-27.

УДК 637.5

Галенко О.О. к.т.н., доцент, Белінський О.В. магістрант

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

56. КОВБАСКИ ДЛЯ ГРИЛЮВАННЯ З БОРОШНОМ ЧОРНОЗЕРНОЇ ПШЕНИЦІ ТА КУКУРУДЗЯНИМ МОЛОКОМ СУХИМ

Вступ. Інноваційні підходи до виробництва харчових продуктів, що включають використання нетрадиційних видів сировини, набувають все більшого поширення у світовій харчовій промисловості. Це обумовлено не лише бажанням виробників створити унікальні продукти з покращеними харчовими властивостями, але й потребою відповідати зростаючим вимогам споживачів щодо здорового харчування та екологічної відповідальності. Одним з таких інноваційних продуктів є ковбаски для грилювання з додаванням борошна чорнозерної пшениці та кукурудзяного сухого молока.

Актуальність теми. Чорнозерна пшениця є стародавнім сортом пшениці, що характеризується темним кольором зерна та високим вмістом поживних речовин. Цей вид пшениці містить більше білка, клітковини та антиоксидантів у порівнянні з традиційними сортами. Також чорнозерна пшениця багата на вітаміни групи В, Mg, Fe та інші мінерали.

Матеріали та методи. Використання борошна з чорнозерної пшениці в ковбасному виробництві має кілька переваг: підвищення харчової цінності завдяки високому вмісту білка та клітковини. ковбаски з додаванням чорнозерної пшениці мають покращений амінокислотний склад та сприяють довготривалому відчуттю ситості; борошно чорнозерної пшениці додає ковбаскам легкий горіховий присмак та щільнішу структуру, що робить їх ідеальними для грилювання.

Результати та обговорення. Кукурудзяне сухе молоко є відносно новим продуктом у харчовій індустрії, яке отримують шляхом сушіння кукурудзяного соку. Воно має приємний солодкуватий смак і багате на харчові волокна, протеїни та мікроелементи, такі як калій, кальцій та фосфор. Додавання кукурудзяного сухого молока до ковбасок для грилювання також має свої переваги: кукурудзяне молоко додає ковбаскам додаткові протеїни та харчові волокна, що покращує їхній поживний склад і робить продукт більш збалансованим; солодкуватий смак кукурудзяного молока гармонійно доповнює м'ясо, створюючи новий смаковий букет, який може стати "родзинкою" продукту; сухе кукурудзяне молоко сприяє

утворенню ніжної текстури ковбасок, що дозволяє зберегти соковитість м'яса під час грилювання; процес виробництва ковбасок з додаванням чорнозерної пшениці та кукурудзяного молока потребує певних змін у традиційних технологічних процесах. По-перше, необхідно забезпечити рівномірне розподілення борошна та кукурудзяного молока в м'ясному фарші для уникнення появи грудочок та досягнення однорідної структури. По-друге, слід ретельно контролювати температурний режим під час теплової обробки. Чорнозерна пшениця має більший вміст клітковини, яка впливає на гігроскопічні властивості продукту, тому важливо уникати пересушування ковбасок під час грилювання. Використання нетрадиційної сировини, такої як чорнозерна пшениця та кукурудзяне сухе молоко, може стати вагомим маркетинговою перевагою. Це дозволяє позиціонувати продукт як корисний, інноваційний та екологічно чистий, що відповідає запитам сучасних споживачів.

Висновок. Використання нетрадиційних видів сировини, таких як борошно чорнозерної пшениці та кукурудзяне сухе молоко, у виробництві ковбасок для грилювання є перспективним напрямом розвитку харчової промисловості.

Література

1. Lytvynchuk S., Galenko O., Cavicchi A., Ceccanti C., Mignani C., Guidi L., Shevchenko A. Conformational changes in the structure of dough and bread enriched with pumpkin seed flour. *Plants* 2022, 11, 2762.

2. Chernov, N., Gural, L., & Naidonov, O. Висівки чорнозерної пшениці як перспективне джерело харчових волокон з розширеним спектром функціональних можливостей. *Grain Products and Mixed Fodder's*, 20(4), 2020. P. 11-17.

UDC 637.5

Galenko Oleh O., Candidate of Technical Sciences, **Vorontsov M.M.**, applicant for a PhD

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

57. PROSPECTS FOR THE USE OF PLANT FIBERS IN THE PRODUCTION TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL FOODS

Introduction. In European and developed countries, the production of functional foods is relevant and developing very actively (in particular, in Europe, the production of functional foods reaches 20% of the total volume), and the range of new products is expanding due to such foods. Therefore, the development of formulations and technologies for new combined products with high biological value based on the combination of standard raw materials with plant-based fibers is of particular importance, and, accordingly, the creation of a range of products with increased nutritional value that have an advantage in the eyes of the consumer compared to conventional ones.

Objective. To study the peculiarities of application and variability of fractions and types of plant fibers. To consider the possibility of using plant fibers in all types of food industry: meat, dairy.

Materials and methods. Wheat fiber JeluCel WF, bamboo fiber JeluCel BF, oat fiber JeluCel OF, chokeberry fiber, beta-glucan oat fiber, gluten-free oat fiber, black currant fiber, and mixtures based on psyllium and inulin. Fractions range from 10 microns to 1000 microns.

Results and discussion. The advantage of using fiber in the production of functional foods is primarily its ease of use and very high functionality. Fiber is inert to any formulation ingredients, and its use and application are not affected by the acidity of the medium or the temperature conditions of processing. Depending on the fiber fraction, the hydration also differs. The largest fiber has a hydration of 1:10, the smallest (10 microns) has a hydration of 1:3. The range of fiber use also depends on the fraction (for example, cocoa fiber is used for pastes that must have a smooth structure and should not have a noticeable "flouriness"). In the production of chilled semi-finished meat products, fiber can reduce syneresis, extend the shelf life of products by reducing the water activity index, and also acts as a natural structure stabilizer. In sauces and pastes, fiber acts as a natural thickener (recommended bamboo fiber JeluCel BF75, manufactured by JeluWerk,

Germany). The use of cocoa fiber can replace prescription cocoa powder by up to 50%, while reducing the cost and adding more functionality to confectionery products. Aronia fiber, when added to fish sticks, gives the product a natural salmon color and is a substitute for dyes. Wheat fiber, when added to wafer products, significantly increases the strength of the product, creating a “frame” inside, which affects not only the integrity of the product when delivered to the customer, but also makes the wafers more crispy.

Conclusion. As a result of the review of the properties of different fiber fractions, it was found that, thanks to natural plant fibers, the manufacturer has the opportunity to develop “functional” products that have health properties, have a high content of natural soluble and insoluble fiber, which, in turn, increases sorption performance, acts as a thickener and stabilizer of the structure without E-index, and in the case of chokeberry fiber, is a natural colorant and antioxidant.

List of references

1. Lytvynchuk S., Galenko O., Cavicchi A., Ceccanti C., Mignani C., Guidi L., Shevchenko A. Conformational changes in the structure of dough and bread enriched with pumpkin seed flour. *Plants* 2022, 11, 2762.

2. Figueroa F. et al. Fiber concentrates from apple pomace and citrus peels as potential sources of fiber for food fortification. *Food Chem.* 2005;91(3):395–401.10.1016/j.foodchem.2004.04.036.

УДК 637.05

Пасічний В. М., д. т. н., **Шубіна Є. А.**, д.ф., **Гнітько М.О.**, студент, **Юрко А.В.**, студент
Національний університет харчових технологій (НУХТ), Київ, Україна

58. ВПЛИВ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ НАСІННЯ КОНОПЕЛЬ НА ВЛАСТИВОСТІ КОМБІНОВАНИХ ПРОДУКТІВ

Вступ. Сучасне харчування часто страждає від дефіциту корисних речовин у раціоні, що спричинено низькою збалансованістю продуктів і домінуванням крохмалистих складових. Це призводить до недостатнього споживання есенціальних нутрієнтів, зокрема білка, що негативно впливає на здоров'я, підвищуючи ризик захворювань серцево-судинної системи. Оптимізація харчових продуктів, зокрема на м'ясній основі, можлива шляхом використання рослинної сировини, яка дозволяє зменшити кількість холестерину та насичених жирних кислот у продуктах.

Актуальність теми. Комбіновані м'ясо-рослинні продукти мають суттєві перспективи для розвитку харчової індустрії завдяки їхній здатності забезпечувати організм людини корисними речовинами. Особливо перспективним є використання продуктів переробки насіння конопель, таких як білковий концентрат та борошно. Ці компоненти можуть бути корисними не тільки з точки зору підвищення харчової цінності продуктів, але й для покращення функціональних характеристик м'ясних виробів [1, 2], аналогічно до інших видів рослинних наповнювачів, що використовуються для стабілізації текстури м'ясопродуктів з використанням м'яса птиці і продуктів з гідробіонтів [3, 4].

Матеріали і методи. Для дослідження використовували фарші, виготовлені на основі м'ясної сировини з додаванням продуктів переробки насіння конопель. Вивчалися такі показники, як вміст вологи до та після заморожування, вологозв'язуюча здатність (ВЗЗм), а також емульгуюча здатність при поєднанні м'яса з рослинними компонентами.

Дослідження проводились з врахуванням теоретичних положень виробництва комбінованих м'ясопродуктів [5, 6].

Результати та обговорення. Дослідження показали, що додавання білка і борошна з насіння конопель позитивно впливає на функціональні властивості м'ясо-рослинних фаршів. До заморожування вміст вологи у зразках з конопляною сировиною перевищував 65%, що свідчить про покращену здатність рослинних компонентів зв'язувати вологу. Після розморожування втрати вологи були меншими у зразках з додаванням білка, особливо у

поєднанні з м'ясом курчат-бройлерів. Це свідчить про зниження виморожування вологи та покращення текстури продукту. Вологозв'язуюча здатність (ВЗЗм) також була вищою у зразках з білком насіння конопель, особливо зі свининою та яловичиною. Зразки з борошном показали стабільніші результати після розморожування завдяки вмісту клітковини та вуглеводів. Емульгуюча здатність була найкращою у фаршах з м'яса курчат-бройлерів із додаванням білка, що забезпечує стабільність м'ясної емульсії.

Висновок. Дослідження показало, що продукти переробки насіння конопель можуть бути ефективно використані в комбінованих м'ясо-рослинних продуктах. Вони сприяють покращенню функціональних властивостей м'ясних виробів, таких як вологозв'язуюча та емульгуюча здатність, що є важливим для збереження якості під час заморожування. Це відкриває можливості для створення нових продуктів функціонального призначення з підвищеною харчовою цінністю.

Література

1. Пасічний В. М., Шубіна Є. А., Тищенко В. І. Дослідження показників емульгуючої здатності у продуктах переробки насіння конопель //Editorial board. – 2021. – С. 449.
2. Paichnyi V. M., Marynin A. I., Shubina Y. A. Study of functional and technological parameters of semi-finished products in a dough shell of combined composition //Publishing House "Baltija Publishing". – 2024.
3. Bozhko, N., Pasichniy, V., & Bordunova, V. (2016). М'ЯСОМІСТКІ ВАРЕНІ КОВБАСИ З ВИКОРИСТАННЯМ М'ЯСА КАЧКИ. *НВ ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Харчові технології*, 18(2), 143-146. <https://doi.org/10.15421/nvlvet6829>
4. Тищенко, В. І., Божко, Н. В., & Пасічний, В. М. (2017). Розробка рецептури полікомпонентних м'ясних хлібів на основі фаршу прісноводної риби. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, (23, № 3), 172-178.
5. Пасічний, В. М. Рангове оцінювання комбінованих м'ясопродуктів / В. М. Пасічний // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – Київ : УДУХТ, 2002. – Вип. № 11. – С. 77–80.
6. Пасічний, В. М. Теорія варіаційного моделювання якості м'ясних та м'ясомістких продуктів : автореф. дис. ... д-ра. техн. наук : 05.18.04 "Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів" / Пасічний Василь Миколайович ; НУХТ. – К., 2013.– 44 с.

UDC 664.2

Radchenko N., Ph.D., Tselen B., Ph.D., Nedbailo A., Ph.D., Gozhenko L.Ph.D
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine (IET), Kyiv, Ukraine

59. IMPROVING THE QUALITY OF FEED MIXTURES BY RATIONAL USE OF THE HEAT OF EXTRUSION

Introduction and relevance. The implementation of rational technologies for the production of new feed products of improved quality and energy value that meet energy-saving criteria is one of the current tasks in the feed production industry. Extrusion technologies fully meet these criteria, allowing the combination of grinding, mixing, and thermal processing in a single apparatus. In addition, they are compact and easy to maintain, allowing the processing of a wide range of grain raw materials and the production of feed products of various compositions and purposes. Despite all the listed advantages of extrusion processing, the next important task remains the organization of process mixing the extrudate with other components. Since feeds are often a multicomponent mixture, they may include plant raw materials, liquid milk processing products, various animal fats, oils, vitamins, etc. In this regard, there are a number of difficulties associated with the nature, consistency and properties of each of the components and, as a result, the problem of choosing the method of their mixing and compliance with the conditions of sterility of the production process. As a result, these factors can significantly affect the overall energy value of the feed, its consistency, microbiological index and storage period. Therefore, it is important not only the choice of raw materials, the parameters of its heat treatment, but also the mixing conditions for

further stable storage of the feed product. With a small amount of moisture and fats in the feed, the problem solve by spraying the components on the extrudate in a vacuum. To obtain mixtures with a higher concentration of liquid components (paste, liquid) additional equipment is used, such as mixers. Their main drawback is the appearance of stagnant zones in the mixing process, which is partially solving by replacing the traditional design of the mixer (anchor) with modified designs. Another difficulty is the need to use a system of heating elements and complex pipelines to supply each of the components, which also significantly complicates the production process, especially in the winter period. The reason that currently inhibits the introduction of new technologies is the need for significant initial investments and the need for qualified personnel to manage the processes, since the risk of losses may be high if the technology is broken at one of the stages. However, despite all the difficulties, the latest data show that more and more farms are preferring technologies for the production of liquid feed, since liquid feed meets the physiological needs of animals largely than dry feed and gives higher indicators of weight gain. Another disadvantage of dry food is that it contains only dry ingredients and the slightest disturbance in production, mixing or storage can reduce the nutrient content of the feed and its digestibility. Having analyzed the main problems and taking into account the difficulties that hinder the further successful development of this direction, the authors considered the possibility of using extrusion treatment to obtain not only granular, but also pasty and liquid multicomponent mixtures with a concentration of liquid components of more than 50%. The peculiarity of the proposed method is the implementation of the mixing process immediately at the exit from the extruder and the use of heat that accumulates in the extrudate particles for mixing and sterilization of the entire mixture. As a result, this will eliminate the need to attract additional maintenance personnel, significant investments and the use of expensive equipment, since the design of the extruder does not require additional modernization.

Materials and methods. The main component of feed mixtures is the most popular raw material at the moment – full-fat soybean, and to neutralize harmful enzymes in it, the processing mode at a temperature of 135...140 °C and the amount of moisture in soybeans is 12...14 %. At the same time, exposure to high temperatures, although short-lived, can lead to the loss of thermolabile amino acids and lead to a decrease in the overall biological value of extrusion products. Therefore, the parameter for assessing the quality of the resulting paste-like mixture according to the proposed mixing method was the amino acid composition. Additionally, the mixing efficiency was monitored by microbiological parameters and urease activity in the finished paste-like mixture and then compared with samples of extruded soybeans. Evaluation of the quality of processing in the extruder was carried out by determining the activity of the urease enzyme according to DSTU 8365:2015, amino acid composition according to the method of ion exchange liquid-column chromatography using an automatic amino acid analyzer, microbiological parameters according to DSTU EN 12824:2004.

The objective of the research was to study the mechanism of the effect of heat released from the extrudate particles at the exit from the extruder and used to mix and sterilize the components of the paste on the amino acid composition, microbiological index and urease activity in samples of the resulting mixture and subsequent comparison with samples of full-fat extruded soybeans and unprocessed soybeans.

Results and discussion. Study of the effect of extrusion heat, which is used for mixing and sterilizing the components of a pasty mixture, on its amino acid composition showed that 9 essential amino acids and 8 replaceable amino acids were identified and quantified in the test samples. Their comparative analysis showed the most significant increase for histidine in the paste and extrudate samples by 10.3 %, threonine in the paste by 10.0 % and by 7.2 % in the extrudate, as well as lysine by 8.2 % in the paste samples and on 6.6 % in the extrudate. An increase for methionine by 7.3 % was also observe for the paste, which remained unchanged for the extrudate. The share of isoleucine increased less significantly by 6.2 % in the paste and by 4.0 % in the extrudate, and did not change for arginine, valine, and phenylalanine in the paste and extrudate samples. Comparison of the substitute amino acids composition showed the most significant increase for aspartic acid by 9 % in the paste and by 7.9 % in the extrudate, serine by 7.6 % in the extrudate and unchanged in the paste samples, minor changes for cystine (up to 4 % in the paste), glycine (up to 2.5 %) and no loss of

alanine and tyrosine. The results also showed that in both experimental samples of the paste and extrudate, the amount of proline decreased by 8.9 % and glutamic acid by 10.5 % in the paste and by 8.8 % in the extrudate samples. Thus, the comparison of the obtained data showed that the proposed method of mixing does not create a negative effect on the amino acid composition of the paste in comparison with the extrudate. The results of studies of urease activity in the samples of the pasty mixture showed a decrease in the indicator to 0.15 ΔpH, which is within the normal range. For comparison, this indicator in the extrudate was 0.12 ΔpH, which also confirms the effectiveness of the proposed method. A comparison of the results of microbiological studies of samples of the pasty mixture with extrudate samples showed a slight increase in indicators from 2 CFU to 5 CFU in 1 day and up to 14 CFU after 30 days of storage. The absence of enteropathogenic strains of *Escherichia coli*, toxin-producing anaerobes, and salmonella was experimentally confirmed in all studied samples.

Conclusions. The results showed the effectiveness of the proposed mixing method, which is confirmed by the quantitative increase of amino acids in the paste compared to the bulk extrudate and soy before processing. In particular, the amount of histidine increased by 10.3 %, threonine by 10.0 %, lysine by 8.2 %, methionine by 7.3 %, isoleucine by 6.2 %, and aspartic acid by 9 %. At the same time, both experimental samples showed a decrease for proline by 8.9 % and glutamic acid by 10.5 % in the paste and by 8.9 % in the extrudate samples.

The results of studies of urease activity in the samples of the pasty mixture showed a decrease in the indicator to 0.15 ΔpH, which is within the normal range. For comparison, this indicator in the extrudate was 0.12 ΔpH, which also confirms the effectiveness of the proposed method.

The effectiveness of the proposed method also confirmed by the microbiological indicator, which showed a slight increase from 2 CFU to 14 CFU within 30 days.

The absence of enteropathogenic strains of *Escherichia coli*, toxin-producing anaerobes, and *Salmonella* in the studied samples indicates that the conditions for sterilization of all components of the mixture have been met.

The obtained results can be used in technologies for the production of pasty and liquid feeds.

УДК 537.523.04

Тунік О.В., аспірант, **Шевченко І.І.**, д.т.н.

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

60. ВИВЧЕННЯ КРІОПРОТЕКТОРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СУМІШЕЙ В СКЛАДІ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

Вступ: У сучасному виробництві варених ковбасних виробів важливим є збереження якості під час тривалого холодильного зберігання та процесів заморожування-розморожування. Одним із перспективних методів мінімізації небажаних змін у структурі м'ясної сировини є використання харчових інгредієнтів з кріопротекторними властивостями. Вони запобігають утворенню великих кристалів льоду, захищають білкові макромолекули від денатурації та забезпечують збереження цілісності клітинних мембран, що дозволяє продовжити терміни зберігання і підтримати високі органолептичні показники продукції.

Актуальність теми: Тема використання кріопротекторних інгредієнтів у виробництві м'ясних продуктів є актуальною через зростаючі вимоги до якості та тривалості зберігання харчової продукції. Сучасні споживачі очікують, що розморожені ковбасні вироби зберігатимуть свій смак, текстуру та поживні властивості навіть після тривалого зберігання. Процес заморожування часто призводить до утворення великих кристалів льоду, що негативно впливає на структуру продуктів, спричиняючи втрату вологи, погіршення текстури та зниження смакових якостей. Використання кріопротекторів допомагає уникнути цих проблем, що є критично важливим для виробників, які прагнуть забезпечити стабільну якість продукції та конкурентоспроможність на ринку.

Матеріали та методи: Склад попередньо розробленої білково-полісахаридної

кріостабілізуючої суміші «Кріостаб»: високофункціональний тваринний білок «Scan Gel A-95», харчові волокна бамбукові та пшеничні, альгінат натрію. Модельні фаршеві системи ковбас виготовляли на основі свинини напівжирної, філе курячого, фаршу курячого, емульсії жилки яловичої та сала бокового. За контроль було обрано варену ковбасу виготовлену за відповідною рецептурою, але до складу якої не входила кріостабілізуюча суміш.

Контрольні й дослідні зразки піддавали кутеруванню, формували в ковбасну оболонку та заморожували за температури мінус 18 °С. Тривалість зберігання дослідних зразків ковбас в замороженому стані за зазначеної температури становила 30 діб.

У всіх зразках до та після термічного оброблення визначали органолептичні показники – зовнішній вигляд, вигляд на розрізі, запах, смак, соковитість, консистенцію. Також вивчали фізико-хімічні (рН, вміст вологи, білку, золи, жиру), функціонально-технологічні (стабільність емульсії, вологозв'язувальну здатність, емульгуючу здатність, жирутримуючу здатність, вихід готового продукту), структурно-механічні (пенетраційну напругу), активність води.

Результати та обговорення: Результати досліджень показали, що додавання білково-полісахаридної суміші «Кріостаб» до м'ясних фаршевих систем значно покращує їх вологоутримувальну (на 9,7...17,3%) і жирутримувальну (на 9,4...9,7%) здатність, а також підвищує стабільність м'ясних систем на 15,7...16,5%. Використання суміші у кількості 3% забезпечило кращі органолептичні показники, зокрема більшу соковитість та щільність структури. Втрати маси під час розморожування і термообробки зменшилися на 10,24...14,67%, а показник активності води a_w знизився на 0,048, що сприяло подовженню терміну зберігання ковбасних виробів. Кріостабілізуюча суміш «Кріостаб» також знижує кріоскопічну температуру м'ясних систем на 2,82...4,52°C та покращує структурно-механічні властивості варених ковбас після розморожування.

Найсуттєвіші зміни показників якості ковбас (недостатня соковитість, крихкість структури, менший вихід, вищі на 6,18...7,25% втрати при термообробленні) спостерігались в контрольних зразках після заморожування, зберігання протягом 30 діб і розморожування.

Найкращими показниками за структурно-механічними властивостями володіли розморожені зразки ковбасних виробів з додаванням кріостабілізуючої суміші «Кріостаб» у кількості 2,5% та 3%. Консистенція та щільність таких виробів майже не відрізнялася від консистенції охолоджених виробів, на їх розрізі були видимі поодинокі розшарування структури, але в дуже незначній кількості.

Отже, отримані результати підтверджують доцільність використання кріостабілізуючої суміші «Кріостаб» під час виготовлення ковбасних виробів, як речовини дії якої направлені на кріозахист та стабілізацію ковбасних фаршевих систем від впливу низьких температур під час зберігання таких продуктів за низьких температур. Таким чином, можна виділити два перспективних напрямки використання суміші «Кріостаб» у виробництві варених ковбас, що підлягають тривалому зберіганню у замороженому стані: стабілізація функціонально-технологічних властивостей м'ясної сировини та кріостабілізація м'ясних систем при виготовленні варених ковбас тривалого зберігання у замороженому стані.

Висновки: Застосування білково-полісахаридної суміші «Кріостаб», що містить тваринний білок «Scan Gel A-95», альгінат натрію, бамбукову та пшеничну клітковину, є ефективним рішенням для стабілізації органолептичних і структурно-механічних властивостей варених ковбас.

Ця суміш знижує кріоскопічну температуру м'ясних систем та покращує їхню вологоутримуючу здатність, що сприяє зменшенню втрат маси під час термообробки і підвищенню виходу готової продукції. Кріопротекторні властивості суміші також дозволяють знизити активність води a_w , що подовжує термін зберігання ковбасних виробів, запобігаючи деструкції клітин при заморожуванні.

Література

1. Prospects of using the cryostabilizing proteinopolysaccharide composition to manufacture semi-finished chopped meat products / Shevchenko I., et al // Food science and technology. 2020. Vol. 14, Issue 1. P. 134-141 DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v14i1.1642>

2. Research into the thermophysical characteristics of muscle and adipose tissues in the freezing–thawing process / Dromenko O. et al // Food science and technology. 2021.Vol. 15, Issue 3. P. 40-51 DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v15i3.2120>

3. Вивчення кріопротекторних властивостей харчових волокон у складі м'ясних фаршевих систем /О.І. Скочко, І.І. Кишенько//Національний університет харчових технологій// Наукові праці НУХТ 2017. Том 23, № 6

DOI: 10.24263/2225-2924-2017-23-6-22

4. Скочко О. І. Вивчення кріопротекторних властивостей білково-полісахаридних сумішей у складі посічених напівфабрикатів / О. І. Скочко, В. О. Друговейко, І. І. Шевченко, М. М. Масліков // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. - 2018. - 24, № 5. - С. 202-207. - Бібліогр.: 8 назв. - укр.

5. Технологічні особливості інгредієнтів для сумішей з кріопротекторними властивостями/ Р. Тарадай, О. І. Скачко, О. І. Рибачук// Національний університет харчових технологій// Програма і матеріали п'ятої міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції», 7 — 8 листопада 2016 р. — К.: НУХТ, 2016 р. — 202 с.

УДК 579.864-025:001.892:[637.52+602.3]

Пилипенко Л.М., д.т.н., **Килименчук О.О.**, к.т.н., **Пожіткова Л.Г.**, к.т.н., **Хромова К.С.**, студент-бакалавр, **Ісаєва Д.Б.**, студент-бакалавр, **Кисьлюнок О.Г.**, студент-бакалавр
Одеський національний технологічний університет(ОНТУ), м. Одеса, Україна

61. МОДЕЛЮВАННЯ КОМПОЗИЦІЙ МОЛОЧНОКИСЛИХ МІКРООРГАНІЗМІВ ДЛЯ М'ЯСНОЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНОЇ ГАЛУЗЕЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Актуальність роботи. В умовах воєнного стану та повоєнний період особливо актуальним є визначення реабілітаційних можливостей та відповідності продуктів сучасним вимогам щодо безпечного харчування. Молочнокислі мікроорганізми загальновідомі за багатовекторність позитивної дії на організм людини. Широке застосування вони набули в різних галузях харчової і біотехнологічної промисловостей, входячи до складу продуктів, про- і пребіотиків, синбіотиків, метабіотиків [1, 2, 3]. Повна відсутність або недостатність необхідних санітарно-гігієнічних умов споживання їжі під час війни в Україні ставлять певні вимоги до організації харчування, що має забезпечити підвищені реабілітаційні можливості, якість та безпечність продукції. Поява нової науково обґрунтованої інформації щодо цього питання створює великі перспективи для поповнення арсеналу ефективних засобів для збагачення м'ясної та іншої сировини комплексом живих мікроорганізмів та їх метаболітів для виготовлення безпечної та більш стійкої продукції, що є актуальним завданням прикладного характеру.

Саме тому мета роботи – розробка композицій молочнокислих мікроорганізмів з підвищеним рівнем антимікробної активності до збудників псування і умовно-патогенних мікроорганізмів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- визначити основні види мікроорганізмів, які створюють небажані процеси, зокрема гнильні, в харчовій сировині і організмі людини;
- дослідити антимікробні властивості монокультур молочнокислих бактерій;
- створити композиції молочнокислих мікроорганізмів і дослідити їх антимікробні властивості.

Матеріали та методи. Визначення антимікробної активності проводили дисковим методом за методикою, що викладено в [4]. Антимікробну активність монокультур та їх композицій визначали методом дифузії в агар з досліджуваними видами збудників псування і умовно-патогенних мікроорганізмів, використаних в дослідженнях як тест-культури. Певні види молочнокислих мікроорганізмів брали з колекції мікробних культур кафедри харчової хімії, експертизи та біотехнологій (раніше кафедра біохімії, мікробіології та біотехнології).

Наносили добові препарати досліджуваних монокультур і композицій молочнокислих мікроорганізмів на паперові диски. Визначення результатів проводили після інкубації в термостаті ($t = 37^{\circ}\text{C}$) за величиною діаметра зони пригнічення росту певної тест-культури.

Тест-культури збудників псування і умовно-патогенних мікроорганізмів брали з колекції мікробних культур кафедри, наприклад *Bacillus cereus* ATCC 11778, *Bacillus cereus* УКМ В 5650, *Bacillus cereus* УКМ В 5671, *Bacillus cereus* ATCC 10702, *Paenibacillus (Bacillus) macerans* В 5803Т, *Geobacillus (Bacillus) stearothermophilus* або виділяли з наступною ідентифікацією видів класичними методами за тинкторіальними, морфологічними, культуральними та біохімічними властивостями [5].

Дослідження проводили в трьохкратній повторності і результати досліджень обробляли за допомогою методів математичної статистики.

Результати та обговорення. Здійснено аналітичний огляд та аналіз процесів мікробіологічного псування багатьох видів сировинних білкових ресурсів, що дозволило встановити види мікробних культур, які доцільно знешкоджувати або пригнічувати їх розмноження. В першу чергу це *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Bacillus coagulans*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Geobacillus (Bacillus) stearothermophilus* та інші. У подальших дослідженнях їх застосували як тест-культури.

Серед досліджених видів молочнокислих бактерій за порівняно високою інтенсивністю пригнічення зон росту тест-культур можливо відмітити *Lactococcus (Streptococcus) lactis*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus reuteri*. Такий значний рівень антимікробної активності можливо пояснити синтезом цими мікроорганізмами специфічних речовин – бактеріоцинів. Це може бути комплекс пептидів з молекулярною масою від 2 до 35 кДа, який продукують лактококи, зокрема досліджений *Lactococcus lactis*; або реутерин – за хімічною природою β -гідроксипропіоновий альдегід, який продукується в анаеробних умовах із гліцерину *Lactobacillus reuteri*. Ці мікроорганізми виробляють й інші речовини, що мають протимікробні властивості, зокрема тетрамову кислоту - реутерициклін та бактеріоцин реутерицин 6 [6-8].

Дослідження антимікробної активності композицій з культур мікроорганізмів показало можливість підвищення показника на 6 – 32 % в порівнянні з результатами, отриманими для монокультур, що дало змогу пропонувати саме композиційні комплекси.

Висновки. Проведений аналіз встановив основні види мікроорганізмів, які створюють небажані процеси, зокрема гнильні, в харчовій сировині і організмі людини, є збудниками псування і умовно-патогенними мікроорганізмами, що дало змогу визначити шість видів мікроорганізмів як тест-культури для проведення подальших досліджень антимікробної активності окремих молочнокислих мікроорганізмів та їх композицій.

Досліджено антимікробні властивості ряду монокультур молочнокислих бактерій та визначені їх види, які мають підвищений рівень антимікробної активності. З восьми видів молочнокислих мікроорганізмів за цим показником виділяються *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus reuteri*

Проведено моделювання та визначено антимікробні властивості розроблених композицій молочнокислих мікроорганізмів, показано наявність синергетичного ефекту - підвищення показника на 6 – 32 % в порівнянні з отриманими для монокультур результатами, що свідчить про доцільність використання композиційних препаратів молочнокислих мікроорганізмів.

Література

1. Фізіологічні аспекти оцінки якості харчових продуктів : навч. посіб. / С. П. Решта, Л. М. Пилипенко, О. І. Данилова — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. – 334 с.
2. Krysenko A. V., Sklyar T. V., Vinnikov A. I., Slipetska A. V. et al. Microbiological aspects of probiotic preparations. Biosystems Diversity. 2010. Vol. 18, No 2. P. 19– 24.
3. Borriello S.P., Hammes W.P. et al. Safety of probiotics that contain lactobacilli or bifidobacteria. Clin Infect Dis 2003. Vol. 36, No 6. P. 775–780.
4. Мікробіологія галузі. Технологічна експертиза та безпека харчової продукції: навч. пос. /Л. М. Пилипенко, О. О. Килименчук, А. В. Єгорова, Л. В. Труфкаті. – Івано-Франківськ:

Голіней О.В., 2024. – 159с.

5. Звіт з науково-дослідної роботи «Наукові основи вдосконалення санітарного контролю безпечності харчової сировини та продуктів її переробки» № 4/15-П. - № держ. реєстрації 0115U000292. Міністерство освіти і науки України, ОНАХТ. – 13.12.2017. – 243с.

6. Ganzle M.G. Reutericyclin: biological activity, mode of action, and potential applications. *Appl Microbiol Bio-technol* 2004. Vol. 64, No 3. P. 326–332.

7. Eom T-H, Oh E-Yet al. The therapeutic effect of *Lactobacillus reuteri* in acute diarrhea in infants and toddlers. *Korean J Ped* . 2005. Vol. 48, No 9. P. 986–989.

8. Chornogor N. P., Bol'shakova V. L., Vinnikov A. I. Antagonistic activity of the lactic bacteria. *Biosystems Diversity*. 2006. Vol. 14 No. 2

UDC 664:67.02

Verbytskyi S., PhD, Engineering, **Minorova A.**, PhD, Engineering, **Patsera N.**, **Kozachenko O.**, **Nedorizanyuk L.**

Institute of Food Resources of NAAS (IFR NAAS), Kyiv, Ukraine

Muižniece-Brasava S., Doctor of Engineering, Prof.

Latvia University of Live Sciences and Technologies, Jelgava, Latvia

62. NECESSARY BARRIER PROPERTIES OF BIO-BASED PACKAGING MATERIALS FOR MILK PRODUCTS

A disastrous load upon the environment caused by the packaging materials of petropolymers which are not degradable in nature promote scholars and engineers in their research and development aiming at the replacement of the said polymers by biodegradable ones. As for the food such materials are often made of proteins of plant origin (soybean, corn, wheat, peas, etc.) as well as animal origin (casein, collagen, whey, keratin, gelatin, etc.). Such biodegradable polymers as polycaprolactone (PCL) and polylactide (PLA) are the most common on the market, second only to starch derivatives. Packaging is a barrier (Fig. 1) to water loss and gas exchange while controlling the transfer of moisture, oxygen, lipids and aroma components [1-3].

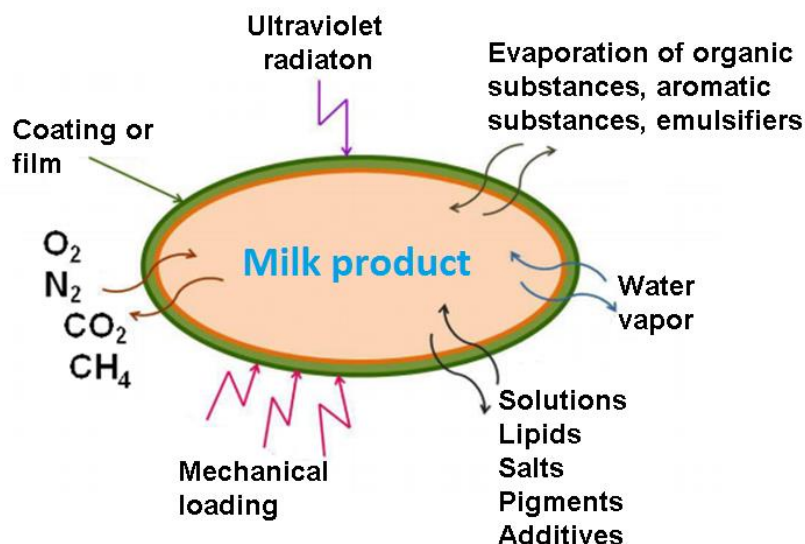


Figure 1 – Factors for which biodegradable packaging must have barrier properties [4,5]

Actual barrier properties depend on the nature of the product: high barrier properties need products in modified atmosphere (sliced cheeses and milk powder), while a less dense gas barrier is sufficient for packaging drinking milk and yoghurts of a short shelf life [5].

The barrier properties of bio-based materials have been a subject of extensive research, but the decision making dealing with a material to be used is complicated due to the use of different processing equipment, variations in raw material parameters, and different measurement conditions.

Information about the maximum shelf life of the product, the material from which the packaging is made, and the required dimensions of the packaging product help to make the right decision. The comparison of the water vapor transmission rates (WVTR) characteristic for various bio-based packaging materials with those based on mineral oils proves the possibility to choose biomaterials of a proper WVTR for short-term storage of foods [5].

Such bio-based materials as starch, protein and chitosan have worse WVTR than conventional packaging materials for foods [6-8]. Materials based on starch and oil are often compared with polyethylene and polypropylene. The combination of various biopolymers promises to lead to the production of starch-based materials suitable for short-term storage of dairy products. The criteria for assessing the effectiveness of water vapor barrier properties should be the shelf life and quality of individual products.

The level of permeability (selectivity) of bio-based materials towards gases is in the range that is typical for conventional packaging materials used in the food industry: the mineral oil-based polymers have a carbon dioxide oxygen ratio of 4:1 to 6:1, while for the PLA films it was 7:1, which is in the range of conventional plastics. Gradual rise of the ratio at higher relative humidity means that the films become more permeable to carbon dioxide compared to oxygen, this being a preferred property for the products like Emmentalers generating large amounts of carbon dioxide during storage. Specific barrier properties of PLA and PHA do not depend significantly on humidity, and OTR is decreasing insignificantly with increasing relative humidity. This does not affect the OTR during refrigerated storage of dairy products. Odor barrier properties are an important characteristic, especially for products such as butter and milk. Bio-based PLA is considered a good odor barrier. The light-protective properties are important to prevent photo-oxidation of proteins, lipids and nutrients, and the said properties can be modified to suit the requirements of dairy products by using biodegradable dyes [9].

Thus a conclusion can be drawn that bio-based materials, as a rule, do not have excellent barrier properties, but in the specific cases in the terms of packaged foods and penetrating media the results are often quite satisfactory.

Funding. The research was funded within the Ukrainian-Latvian Joint project “Enhanced use of environment friendly biodegradable packages for dairy products (BIOPACK Dairy)” according to Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine of 15 March 2023 No. 331 "On financing joint Ukrainian-Latvian research projects in 2024".

References

1. Bunea, M. (2017). Studiul materialelor plastice biodegradabile pentru ambalarea produselor alimentare. Conferința științifică internațională „Perspectivele și Problemele Integrării în Spațiul European al Cercetării și Educației”, Universitatea de Stat „B.P. Hasdeu”, Cahul, 7 iunie, I, 317-321.
2. de Moraes Crizel, T, Haas Costa, T. M., de Oliveira Rios, A., Hickmann Flores, S. (2016). Valorization of food-grade industrial waste in the obtaining active biodegradable films for packaging, *Industrial Crops and Products*, 87, 218-228.
3. Vieira, T. M., Alves, V. D., Moldao, M. M. (2022). Application of an eco-friendly antifungal active package to extend the shelf life of fresh red raspberry (*Rubus idaeus* L., cv ‘Kweli’). *Foods*, 11(1805), 1–16.
4. Santiago Santiago, M. (2015). Elaboración y caracterización de películas biodegradables obtenidas con almidón nanoestructurado. Universidad Veracruzana. – Xalapa de Enríquez, Veracruz, México, 119.
5. Kopylova, K., Verbytskyi, S., Kozachenko, O., Verbova, O. (2019). Principal basics of advanced biopackaging of dairy products. *Food Resources*, 7(13), 69-86.
6. Kirse-Ozolins, A., Muizniece-Brasava, S., Veipa, J. (2019). Effect of various packaging solutions on the quality of hazelnuts in nut-dried fruit mixes. FoodBalt 2019: 13th Baltic conference on food science and technology “Food. Nutrition. Well– Being”: conference proceedings, 216–221.
7. Augšpole, I., Sivicka, I., Muizniece-Brasava, S. (2023). Physicochemical Quality Evaluation of Fresh-Cut Rosemary (L.) Packed and Stored in Biodegradable Film. *Rural Sustainability Research*, 49(344), 66-72.

8. Kopylova, K., Verbytskyi, S., Kos, T., Verbova, O., Kozachenko, O., Patsera, N. (2020). Scientific bases of standardization of requirements for ecological packaging of food products. *Food Resources*, 15, 114-123.

9. Muižniece-Brasava, S., Verbytskyi, S., Kuts, O., Minorova A., Patsera, N., Kozachenko, O., Nedorizanyuk, L. (2023). Overview of the current state of scientific research and practical access in the areas of biological dairy packaging. *Food Resources*, 11(21), 9-23.

УДК 637.5

Галенко О.О. к.т.н., Баланда А.Ю., магістрант

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

63. РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ СОСИСОК З ЛОКАЛЬНОЇ СИРОВИНИ

Вступ. Докорінні зміни у структурі харчування людства не дозволяють сьогодні забезпечити організм усіма життєво необхідними компонентами традиційними шляхами. Перспективним напрямком у забезпеченні населення України високоякісними продуктами харчування підвищеної харчової та біологічної цінності є комбінування сировини рослинного та тваринного походження згідно до сучасних вимог нутриціології. Інноваційні підходи до вирішення зазначених проблем полягають у створенні продуктів з підвищеною харчовою та низькою енергетичною цінністю, що є одним із пріоритетних напрямків вирішення задач, висвітлених у концепції державної політики у сфері управління якістю продукції.

Актуальність теми. Враховуючи необхідність розроблення раціональних підходів заміни м'ясної сировини рослинними компонентами, покращення показників харчової цінності ковбасних виробів, їх якісних характеристик та рентабельності виробництва, робота є актуальною та важливою.

Матеріали та методи. В роботі використовувалися методи, які дозволяють охарактеризувати хімічний склад, органолептичні, функціонально-технологічні, структурно-механічні, біологічні та економічні показники об'єктів досліджень.

Результати та обговорення. Вивчено хімічний склад, функціонально технологічні та структурно-механічні властивості борошна з насіння гарбуза та їх зміну при впливі технологічних параметрів (кухонної солі в розчині, рН, температури).

Розроблено три рецептури сосисок з локальної сировини з заміною індичого м'яса на індичу шкірку, в кількості 10% та борошна з насіння гарбуза в кількості 5, 10, 15 % гідратованих в співвідношенні 1:2.

В результаті проведеної органолептичної оцінки встановлено, що заміна індичого м'яса на індичу шкірку та борошна з насіння гарбуза в зразках №1 та №2 в цілому мають гарні органолептичні показники продукту, смак, запах і консистенція лишаються відповідними вимогам нормативного документу. Зразок №3 характеризується гіршими органолептичними та структурно-механічними показниками.

Встановлено, що розроблені рецептури №1 та №2 в цілому мають гарні органолептичні показники. Зразок №3 характеризується гіршими органолептичними та структурно-механічними показниками. Сосиски з локальної сировини, виготовлені з використання індичої шкіри та борошна з насіння гарбуза відрізняються дещо більшим вмістом білку та більш збалансованим згідно адекватного харчування співвідношенням білку та жиру в рецептурі 1:1.

Розроблені сосиски з локальної сировини характеризуються підвищенням ВУЗ та ЖУЗ. Дослідні зразки №1 та №2 володіють кращими вологозв'язуючими, вологоутримуючими, жирутримуючими властивостями.

Визначено, що оптимальна тривалість зберігання сосисок з локальної сировини складає 5 діб, адже показники МАФАНМ на п'яту добу при температурі зберігання 2...4° С становить $0,5-0,8 \times 10^2$ КУО при нормі $1,0 \times 10^3$ КУО, що підтверджує безпечність продукту.

Висновок. Використання локальної сировини у виробництві сосисок є перспективним напрямом розвитку харчової промисловості.

Література

1. Lytvynchuk S., Galenko O., Cavicchi A., Ceccanti C., Mignani C., Guidi L., Shevchenko A. Conformational changes in the structure of dough and bread enriched with pumpkin seed flour. *Plants* 2022, 11, 2762.

2. Wang Y., Duan Y., Zhu L., Fang Z., He L., Ai D. et al. Whole grain and cereal fiber intake and the risk of type 2 diabetes: a meta-analysis // *Int. J. Mol. Epidemiol. Genet.* 2019. Vol. 10, N 3. P. 38-46.

УДК 637.5

Майстренко О., аспірант, **Пасічний В.**, д.т.н., **Чечотенко В.**, магістрант

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

64. ФЕРМЕНТАЦІЯ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ КОМБІНОВАНИХ НАГЕТСІВ

Широкий асортимент м'ясних продуктів забезпечує раціон людини незамінними поживними речовинами, недостатність споживання яких впливає на здоров'я населення. З врахуванням специфічних процесів на етапі дозрівання м'яса сільськогосподарської худоби і птиці, які традиційно використовуються в складі м'ясних продуктів, при використанні технологічних регуляторів автолітичних змін в процесі виробництва делікатесних продуктів може суттєво змінюватись структура м'ясних волокон та здатність даної продукції до зберігання.

Цільова ферментація є одним з ключових процесів, який забезпечує направлене регулювання підготовки м'ясних фабрикатів для подальшого використання різноманітних способів теплового оброблення та доведення продуктів до кулінарної готовності.

Матеріали і методи. В процесі досліджень вивчали можливість регулювання показників якості ферментованих нагетсів з використанням комбінованих паніровок серійного виробництва.

До складу рецептур в якості м'ясної сировини використовували м'ясо свинини нежирної, яловичини вищого сорту, біле м'ясо курчат бройлерів, зернобобові, отримані шляхом цільової ферментації.

В процесі досліджень використовувались стандартизовані методи визначення загального хімічного складу, органолептичних показників, а також функціонально-технологічні за загально прийнятими методиками визначення вологостримуючої і вологозв'язуючої здатності. Також визначали структурно-механічні характеристики виробів з комбінованим складом сировини.

Результати та обговорення. Застосування ферментних препаратів, ензимів і стартових культур у процесі технологічного дозрівання м'ясної сировини дозволяє суттєво прискорити ряд біохімічних реакцій, що відкриває перспективи цільової модифікації та інтенсифікації процесів переробки, ефективно впливати на зміну текстури фабрикатів, збільшуючи ніжність текстури комбінованих фаршевих систем.

Відібрані ферментні препарати дозволили покращити текстуру м'яса та підвищили його адгезійні властивості. При поєднанні м'яса з зернобобовими виявлено необхідність проведення попередньої ферментації зернобобових ефективність якої залежить від ступеню попереднього гідротеплового оброблення рослинних фабрикатів.

Висновки. Результати досліджень дозволили визначити ефективні параметри на етапах ферментації м'ясної сировини з подальшим комбінуванням рослинних наповнювачів в складі фаршів для забезпечення необхідного рівня адгезії комбінованих фаршевих фабрикатів для забезпечення якісного панірування нагетсів структурованими панірувальними сумішами.

Література

1. 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.

2. Пасічний В. М. Дослідження органолептичних показників при довготривалому дозріванні м'яса яловичини / В.М. Пасічний, Д. В. Гармаш, Н. Е. Лободіна, Р. А. Кривобік // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2019. – Т. 25, No 2. – С. 217– 224.

3. Shvedyuk, D., & Pasichnyi, V. (2019). Вплив протеази мікробіологічного походження на функціонально-технологічні характеристики фаршів на основі різних видів м'ясної сировини. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях, (5 (1330)), 204-209.

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 637.5

Гащук О.І., к.т.н., Москалюк О.Є., к.т.н., Руденко В. магістрант, Лініченко А. студент
Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

65. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПАСТИ З ЯДЕР НАСІННЯ ГАРБУЗА В РЕЦЕПТУРІ ПОСІЧЕНИХ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Одним з найбільш перспективних напрямів учасники м'ясного ринку вважають виробництво напівфабрикатів з м'яса птиці. Основною тенденцією ринку м'ясних напівфабрикатів стало зростання виробництва більш технологічних продуктів. Так, якщо раніше випускалися переважно котлети і битки, то тепер з'явилися продукти зі складною начинкою, натуральні продукти повної готовності, готові обіди, які, дозволяють економити час споживачів. Останні дослідження та публікації вчених свідчать, що значну увагу фахівці харчової галузі надають розробці нової м'ясної продукції з залученням до її складу добавок у вигляді сировини рослинного походження, які дають можливість розширити асортимент продукції цільового призначення з керованим складом білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та інших біологічно активних речовин. Вченими була досліджена можливість використання борошна сої та нуту, пасту з квасолі в м'ясних січених напівфабрикатах. Встановлено, що повна заміна збільшує загальний вміст білка та амінокислотний склад у м'ясних напівфабрикатах. Квасолева паста містить майже в 3 рази менше вуглеводів (16,02%) ніж хліб із пшеничного борошна вищого ґатунку (49,2%). Тому при повній заміні хліба пастою з квасолі суттєво зменшується кількість вуглеводів. Така технологія повністю відповідає сучасним тенденціям щодо розробки дієтичних продуктів.

Метою статті є наукове обґрунтування застосування пасти з ядер насіння гарбуза в рецептурі посічених м'ясних напівфабрикатів.

Гарбузове насіння – один з головних модних трендів в правильному харчуванні. ВООЗ рекомендує включати його у свій раціон. У мінеральному складі гарбузового насіння представлено марганець, мідь, магній, цинк, залізо, які сприяють нормалізації сну, підтримують імунітет, покращують роботу серця. Вітаміни А і Е в складі насіння корисні для здоров'я шкіри і нігтів. Насіння гарбуза має протигрибкові та противірусні властивості, а також знижується ризик розвитку діабету.

При виконанні наукової роботи, для досягнення заданих показників якості готової продукції та визначення раціональних значень рецептури напівфабрикату були проведені експериментальні дослідження модельних рецептур, а саме котлети з пастою з ядер насіння гарбуза. За рецептуру – аналог було обрано котлети «Котлети посічені «Домашні». У класичній рецептурі міститься 13% пшеничного хліба. Згідно з метою наукової роботи було проведено часткову та повну заміну пшеничного хліба на пасту з ядер насіння гарбуза.

За результатами органолептичних досліджень було встановлено, що при збільшенні масової частки пасти з ядер насіння гарбуза у складі продукту, істотно змінюється колір

фаршу, консистенція та смак. При повній заміні хліба на пасту з ядер насіння гарбуза (13%) фарш в сирому вигляді стає в'язким, набуває зеленуватий колір, після термічної обробки колір змінюється на сірий, а готовий виріб має доволі щільну консистенцію і присмак насіння гарбуза. При зменшенні кількості пасти в рецептурі котлет до 6% показники залишаються без особливих змін. Вироби набувають м'якого приємного аромату, незвичного смаку, а завдяки присутності хліба, котлети мають пористу та соковиту консистенцію.

Література

1. Гащук О.І., Москалюк О.Є., Головачко В. Моделювання рецептури м'ясного паштету для спеціального харчування. Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції: Програма та тези матеріалів ІХ-ї Міжнародної науково-технічної конференції, 09-10 листопада 2021 р., с.210.

УДК 664.144

Самілик М.М., д.т.н., **Цирулик Р.В.**, аспірант

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

66. ЗАСТОСУВАННЯ ГОМОГЕНІЗАТОРІВ ВИСОКОГО ТИСКУ У ВИРОБНИЦТВІ ЗБАГАЧЕНОГО МОЛОКА А2

Вступ. Молоко є унікальним джерелом біологічно активних сполук, зокрема каротиноїдів. Каротиноїди містяться в ліпідній фракції молока і надають молочним продуктам характерного жовтого відтінку. Каротиноїди є більш універсальними, ніж інші біоактивні речовини, оскільки вони також є природними пігментами, антиоксидантами, мають ряд корисних властивостей для здоров'я. Рекомендований рівень потреби в каротиноїдах вищий, ніж їх середнє добове споживання (5,42–15,44 мг/день), що свідчить про доцільність збагачення ними харчових продуктів. Ключовою невирішеною проблемою у збагаченні харчових продуктів каротиноїдами є їх низька біодоступність, розчинність та стабільність, а також можливі сенсорні зміни кінцевого продукту [1].

Актуальність теми. Унікальний жировий склад молочних продуктів може підвищити стабільність і біодоступність каротиноїдів. Збагачення молочних продуктів дає можливість не лише підвищити їх поживну цінність, а й збільшити додану вартість [2]. Вміст каротиноїдів у коров'ячому молоці в поєднанні з його цінним складом макро- та мікроелементів підкреслює потенціал для виробництва збагачених молочних продуктів. Вміст жиру в молочних продуктах можна використовувати для подолання проблеми низької біодоступності каротиноїдів, характерної для фруктів і овочів. Завдяки цьому, молочні продукти є потенційним засобом збільшення засвоєння каротиноїдів організмом людини.

На сьогоднішній день проведено обмежені дослідження щодо збагачення харчових продуктів на основі молочних продуктів каротиноїдами. Відсутній чіткий механізм збагачення молока, який дозволить забезпечити збереження цих сполук в процесі переробки. гомогенізація під високим тиском до 190 МПа. Цей процес дозволяє знизити мікробне навантаження до рівнів, еквівалентних термічній пастеризації, підвищує загальний рівень каротиноїдів приблизно на 12% та термін зберігання продуктів [3].

Матеріали та методи. Було підготовлено 3 дослідних зразки молока А2 з однаковою масовою часткою жиру (3,2%): контроль (без добавок); зразок 1 (збагачене морквяним порошком у кількості 10%); зразок 2 (збагачене морквяним порошком у кількості 20%). Порошки вносили у молоко, ретельно перемішували протягом 10 хв та піддавали гомогенізації в лабораторному гомогенізаторі високого тиску (100–110 МПа) GEA PandaPLUS 2000 (Німеччина). Після гомогенізації молоко фільтрували. Фільтроване збагачене молоко пастеризували ($t=60-65$ °С, $\tau=15-20$ хв). Пастеризоване молоко охолоджували до 20°С та аналізували.

Результати та обговорення. На першому етапі досліджень було визначено органолептичні показники збагаченого молока А2 та порівняно їх з контрольним зразком. На

відміну від контрольного зразка, зразки 1 та 2 мали незначний морквяний запах. Результати показали, що особливих відмінностей за смаком та запахом, в залежності від кількості доданого порошку не спостерігалось. Проте, колір зразка 2 був значно вираженим, кремовим, схожий на пряжене молоко. Таке забарвлення може вказувати на більшу концентрацію каротиноїдів у молоці А2. Враховуючи, що у зразку, збагаченому 20% морквяного порошку відчувався морквяний запах, дещо інтенсивніше, ніж у зразку, із вмістом морквяного порошку 10%, збільшення кількості добавки не рекомендується.

Результати дослідження показали, що у збагаченому молоці дещо збільшується масова частка білка (на 0,03–0,04 %). В значній мірі підвищується концентрація каротиноїдів. При додаванні 10 % морквяного порошку вона зростає на 0,163 мг/100 мл, а при додаванні 20% – на 0,553 мг/100 мл. Рекомендована норма споживання каротиноїдів, із встановленою фізіологічною дією на організм – 15 мг на добу, була використана для оцінки отриманих результатів досліджень. Споживання 200 г, збагаченого морквяним порошком у кількості 10 %, молока А2 забезпечує потребу організму у каротиноїдах на 2,3 %. При вживанні молока А2, збагаченого 20% морквяним порошком, добова потреба в каротиноїдах забезпечується на 4,8%. Варто зазначити, що вживання тієї ж кількості молока А2 без добавок забезпечує потребу організму в каротиноїдах лише на 0,1 %.

Висновок. Збагачення молока морквяним порошком із застосуванням гомогенізації під високим тиском (100–110МПа) призводить до зростання концентрації каротиноїдів у молоці на 0,553 мг/100 мл, що забезпечує майже 5% добової потреби організму. Практичне значення даного дослідження полягає в тому, що розроблені продукти (збагачене молоко А2 та збагачений йогурт А2) дозволяють розширити асортимент натуральних молочних продуктів. Перспектива подальших досліджень спрямована на встановленні напрямків застосування збагаченого молока А2 у виробництві молочних страв та продуктів.

Література

1. Корес, R.E. & Failla, M.L. (2018). Recent advances in the bioaccessibility and bioavailability of carotenoids and effects of other dietary lipophiles. *J. Food Compos. Anal*, 68, 16–30. doi: 10.1016/j.jfca.2017.06.008.
2. Granato, D., Barba, F.J., Bursać Kovačević, D., Lorenzo, J.M., Cruz, A.G., Putnik, P. (2020). Functional foods: Product development, technological trends, efficacy testing, and safety. *Annu. Rev. Food Sci. Technol*, 11, 93–118. doi: 10.1146/annurev-food-032519-051708.
3. Guan, Y., L. Zhou, J. Bi, J. Yi, X. Liu, Q. Chen, X. Wu, and M. Zhou. (2016). Change of microbial and quality attributes of mango juice treated by high pressure homogenization combined with moderate inlet temperatures during storage. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 36, 320–329. doi: 10.1016/j.ifset.2016.07.009.

УДК 637.5

Галенко О.О. к.т.н., **Сандрацький Т.А.**, магістрант

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

67. М'ЯСО В СФЕРІ ГОСТИННОСТІ

Вступ. Сфера гостинності постійно розвивається, шукаючи нові способи для задоволення найвибагливіших уподобань і потреб своїх відвідувачів. Функціональне м'ясо не лише відкриває нові горизонти, а й є справжнім новаторством, яке поєднує чудові смакові якості з великими можливостями для покращення здоров'я споживачів.

Актуальність теми. Все більше людей усвідомлюють значення збалансованого харчування і прагнуть знайти продукти, які є не лише смачними, а й корисними для їхнього здоров'я. Функціональне м'ясо можна адаптувати до різних дієтичних потреб. Це дозволяє створювати меню, яке відповідає специфічним вимогам і смакам гостей.

Матеріали та методи. Для створення функціонального м'яса можна використовувати різноманітні компоненти, такі як вітаміни (А, D, Е, групи В), мінерали, Омега-3 жирні

кислоти, антиоксиданти та інші речовини. Серед методів обробки виділяються 3D-друк, емульгування, маринування та екструзія. Сьогодні нанотехнології використовуються для транспортування активних речовин, а також у біотехнологіях для розробки генетично модифікованих організмів з поліпшеними харчовими характеристиками.

Результати та обговорення. Сучасні технології дозволяють виготовляти функціональне м'ясо з визначеними характеристиками, що створює нові перспективи для експериментів зі смаковими властивостями, текстурою та харчовою цінністю.

Не тільки приправи та смак є вирішальними для справжнього задоволення від м'яса. Важливу роль відіграє також структура м'яса. М'ясо повинно бути соковитим і ніжним на смак, а не твердим і сухим. Саме цю функцію і виконують функціональні препарати – так звані “розм'якшувачі для м'яса”, за допомогою яких досягається ніжність структури м'яса та зберігається соковитість при його приготуванні.

Плануємо дослідження функціональних препаратів для масування м'яса. Функція таких препаратів – утримувати вологу в м'ясі та запобігати витіканню м'ясного соку. Таким чином, зберігається ніжність і соковитість м'яса при його приготуванні, охолодженні та повторному розігріві. Саме використання таких функціональних препаратів для обробки м'яса дає змогу отримати ніжну структуру і соковитий смак м'ясного виробу.

Додавання функціонального м'яса до меню ресторанів сприяє залученню нових клієнтів, збільшенню середнього чека та зміцненню ринкових позицій. Для покращення напрямку функціонального м'яса необхідно роз'яснювати його переваги, спростовувати міфи, що його оточують, а також залучати експертів до розробки нових продуктів.

Висновок. Функціональне м'ясо представляє собою перспективну галузь у харчовій промисловості, яка має великий потенціал для покращення здоров'я населення та розвитку індустрії гостинності. Виробництво може здійснюватися за екологічно чистими технологіями, що допомагає зменшити кількість харчових відходів. Проте для виробництва функціонального м'яса потрібно володіти ґрунтовними знаннями в сфері харчової науки та технологій, а також дотримуватися строгих регуляторних вимог.

Література

1. Lytvynchuk S., Galenko O., Cavicchi A., Ceccanti C., Mignani C., Guidi L., Shevchenko A. Conformational changes in the structure of dough and bread enriched with pumpkin seed flour. *Plants* 2022, 11, 2762.

2. Pasichnyi, V.M., Ukrajiniec, A.I., Khrapachov, O.V., & Marynin, A.I. (2017). Perspektyvy vykorystannja pakuvaljnykh materialiv dlja termichnoji obrobky m'jasa ta m'jasoproduktiv. *Tekhnika, energhetyka, transport APK*. 2 (97), 71–75.

УДК 579.64:579.264

Хабленко А.Д.¹, аспірант, **Даниленко С.Г.²**, д.т.н., **Дуган О.М.¹**, д.б.н.

¹ *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (КПІ ім. Ігоря Сікорського), м. Київ, Україна*

² *Інститут продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук України (ІПР НААН), м. Київ, Україна*

68. ЯЧМІННО-СОЛОДОВИЙ ЕКСТРАКТ ЯК КОМПОНЕНТ ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ

Ячмінно-солодовий екстракт (ЯСЕ) є багатим джерелом поживних речовин і широко використовується у харчовій промисловості. Окрім цього, завдяки високому вмісту вуглеводів та білків ЯСЕ часто використовується для культивування окремих груп мікроорганізмів [1].

Включення ЯСЕ у склад поживних середовищ як основного компонента поживних середовищ може дозволити отримувати високі показники росту молочнокислих бактерій та сприяти швидшому накопиченню біомаси, що актуалізує вивчення його оптимальних

концентрацій для забезпечення максимального росту молочнокислих бактерій [2].

В якості основи поживного середовища було використано ЯСЕ-3. Середовища для культивування молочнокислих бактерій були приготовані шляхом змішування ЯСЕ та дистильованої води до концентрацій цукру за цукрометром: 1,0 %, 2,5 %, 5,0 %, 7,5 %, 10,0 %, 12,5 %. В якості досліджуваної культури молочнокислих бактерій було обрано ізолят, виділений з вівсяного квасу. Культивування проводилось шляхом внесення 10 % культури у поживне середовище та вирощування протягом 24 годин за температури 37 °С. Ріст ізоляту було оцінено вимірюванням оптичної густини за довжини хвилі 540 нм (OD540), при внесенні культури (0 годин) та після культивування (24 години).

Результати дослідження представлені на рисунку 1. За отриманими значеннями оптичної густини можна зробити висновок про здатність до росту ізоляту на усіх середовищах.

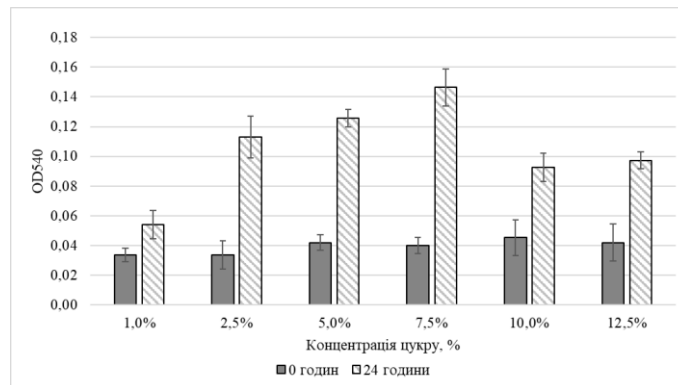


Рисунок 1 – Результати культивування ізоляту на середовищах з різною концентрацією цукру

Відповідно до наведеного рисунка найкращі показники росту спостерігаються для концентрацій 2,5 %, 5,0 % та 7,5 %. Значення OD540 на середовищі з концентрацією 1,0 % є меншою, що може бути обумовлено низьким вмістом цукрів і білків у поживному середовищі, у той час як нижчі показники при концентрації цукрів 10,0 % та 12,5 % обумовлені можливою інгібуючою дією на ізолят.

Література

1. Byakika S., Mukisa I. M., Byaruhanga Y. B. Sorghum Malt Extract as a Growth Medium for Lactic Acid Bacteria Cultures: A Case of *Lactobacillus plantarum* MNC 21. *International Journal of Microbiology*. 2020. Т. 2020. С. 1–7.
2. Sánchez Ó. J., Barragán P. J., Serna L. Review of *Lactobacillus* in the food industry and their culture media. *Revista Colombiana de Biotecnología*. 2019. Т. 21, № 2. С. 63–76.

УДК 637.5

Галенко О.О. к.т.н., Сквіренко Є.Ю., магістрант

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

69. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РОЗВИТКУ М'ЯСНОЇ ГАЛУЗІ

Вступ. М'ясна та молочна галузі є одними з ключових секторів агропромислового комплексу, що забезпечують населення високоякісними харчовими продуктами та суттєво впливають на економіку країн.

В умовах сучасного світу, який характеризується швидким розвитком технологій та змінами клімату, галузі стикаються з новими викликами та можливостями.

Інноваційні технології є ключовим фактором, що визначає майбутній розвиток цих галузей, забезпечуючи підвищення продуктивності, якості та екологічної стійкості виробництва.

Актуальність теми. Однією з найважливіших інновацій у м'ясній промисловості є

застосування методів прецизійного тваринництва, яке дозволяє контролювати умови утримання тварин з метою підвищення ефективності виробництва. Це включає автоматизацію процесів годівлі, моніторинг стану здоров'я тварин за допомогою сенсорів та використання штучного інтелекту для оптимізації виробництва.

Матеріали та методи. Іншим важливим напрямом є розвиток альтернативних джерел білка, таких як культивоване м'ясо та рослинні замітники м'яса. Вони мають потенціал зменшити негативний вплив на довкілля та знизити тиск на традиційне тваринництво.

Результати та обговорення. Зміна клімату, зростання населення та зміни у споживчих вподобаннях ставлять перед м'ясною та молочною галузями нові виклики. З одного боку, зростає попит на харчові продукти, з іншого — необхідність зниження негативного впливу на довкілля.

Інноваційні технології, такі як розвиток штучного інтелекту, інтернету речей (IoT) та біотехнологій, сприяють вирішенню цих викликів. Наприклад, точне землеробство та тваринництво дозволяють підвищити ефективність використання ресурсів, зменшуючи вплив на довкілля.

В Україні м'ясна та молочна галузі мають великий потенціал для розвитку, враховуючи природні ресурси та географічне положення. Однак для успішного розвитку необхідно активно впроваджувати інноваційні технології та підвищувати конкурентоспроможність на світовому ринку.

Значну увагу слід приділяти адаптації сучасних технологій до місцевих умов, а також розвитку інфраструктури та підтримці фермерів. Також важливо стимулювати дослідження та розробки у галузі, залучаючи інвестиції та міжнародний досвід.

Висновок. Інноваційні технології є ключовим драйвером розвитку м'ясної та молочної галузей як в Україні, так і в усьому світі. Вони дозволяють підвищувати ефективність виробництва, покращувати якість продукції та знижувати негативний вплив на довкілля. Успішний розвиток цих галузей у майбутньому залежить від активного впровадження технологічних інновацій, адаптації до нових викликів та глобальних тенденцій.

Література

1. Галенко О. О., Шаповалов В. Ю. Перспективи використання нетрадиційної білкової рослинної сировини у м'ясопродуктах спеціального призначення / Захист і відновлення екологічної рівноваги та забезпечення самовідновлення екосистем, / Колективна монографія; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава : Видавництво ПП «Астроя», 2023.

2. Oleg Galenko, Anastasiia Shevchenko, Costanza Ceccanti, Chiara Mignani, Svitlana Litvynchuk Transformative shifts in dough and bread structure with pumpkin seed protein concentrate enrichment / European Food Research and Technology, 250 (2024) 1177–1188

УДК 637.5

Москалюк О.Є., к.т.н., **Гащук О.І.**, к.т.н., **Дерій Д.** студент

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

70. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОДУКТІВ З ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Аналіз харчового статусу населення світу виявляє завищення калорійності раціону, в основному за рахунок тваринних жирів і вуглеводів, дефіцит білків, вітамінів, макро- і мікроелементів, харчових волокон, а також недостатнє споживання жирів рослинного походження. Однією із причин такого дисбалансу є виробництво харчовою промисловістю продуктів, які не відповідають сучасним вимогам щодо харчової та біологічної цінності. Тому на сучасному етапі позначилася тенденція створення й виробництва асортименту харчових продуктів заданої якості – низькокалорійних, зі знизеним вмістом тваринного жиру, легкозасвоюваних вуглеводів і солі, збагачених білками, вітамінами, мінеральними

елементами й харчовими волокнами, а також біологічно активних добавок до їжі – концентратів мікронутрієнтів і інших мінорних нехарчових біологічно активних речовин. Порушення необхідного балансу білків і вуглеводів, низький вміст вітамінів, мінеральних речовин і харчових волокон у раціоні харчування населення України, постійне погіршення стану навколишнього середовища – все це призводить до підвищення рівня захворювань і зниження імунітету людей. Одним з напрямків корекції мікробіоценозу, який досить швидко розвивається, є використання продуктів функціонального харчування.

Функціональне харчування є потужним лікувальним і оздоровчим фактором впливу на конкретні механізми метаболізму. Саме тому актуальним є створення харчових продуктів функціонального призначення, які дозволяють певним чином зменшити негативні впливи на організм людини і покращити склад раціону харчування. Основою для розробки нових технологій повинні бути спеціально підібрані складники рецептури, а також раціональна технологія для одержання продуктів з високою харчовою та біологічною цінністю і максимального збереження біологічно активних речовин сировини. Важливим є також наявність у нових виробках необхідних якісних показників, привабливих для споживачів.

При розробленні рецептурного складу функціональних продуктів широко використовуються різні види тваринної і рослинної сировини, поліненасичені жирні кислоти, мінеральні речовини, вітаміни, клітковина та ін. Ринок продуктів функціонального харчування постійно розширюється. Необхідність задоволення зростаючих потреб споживачів у якісних і різноманітних функціональних продуктах вимагає від виробників розширення сировинної бази. Це розробка комбінованих харчових продуктів із використанням різноманітних рослинних компонентів, які є джерелом біологічно активних речовин. Додавання функціональних рослинних порошоків у продукти харчування є найбільш перспективним для створення профілактичних продуктів. Із широкого асортименту продуктів харчування споживач зазвичай обирає ті, що мають користь для здоров'я і високі смакові якості. Усім цим вимогам відповідає виробництво напівфабрикатів з функціональними рослинними компонентами, що свідчить про перспективність застосування їх на практиці. Одержані напівфабрикати містять біологічно активні речовини, позитивно впливають на здоров'я людини. Вони краще засвоюються організмом, мають тривалий термін зберігання, реалізації і нові оригінальні смакові характеристики.

Література

1. О.Є. Москалюк, О.І. Гащук, Д. Литвиненко. Перспективи створення м'ясних продуктів збагачених функціональними компонентами. Міжнародна науково-технічна конференція «Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції» 7-8 листопада 2017р.

УДК 664

Слободяник І.С.

Вінницький національний аграрний університет (ВНАУ), м. Вінниця, Україна

71. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ У ВИРОБНИЦТВІ ФЕРМЕНТОВАНИХ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ З ДОДАВАННЯМ ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ

Сучасне суспільство найбільше серед всіх поколінь схильне до запровадження здорового способу життя, ключовим моментом якого є харчування. Правильна його організація та компоненти є важливими складниками, які впливають на зовнішній вигляд людини, її фізичний стан та ведуть до омріяного довголіття. Ключовим компонентом означеної парадигми є використання у харчуванні натуральних кисломолочних продуктів та їжі рослинного походження.

Це поставило перед харчовою промисловістю нові виклики, що мають на меті використання рослинної сировини (а саме, ягідного матеріалу) у виробництві кисломолочних

продуктів. Однак зміна складників пов'язана й зі змінною технологій у виробництві. Адже, у порівнянні зі штучними ароматизаторами, які не впливають критично на фізичні та хімічні особливості кисломолочної основи, уведення натуральних добавок на основі ягідної сировини змінює текстуру, термін придатності, смак та колір. Це провокує пошук нових технологій, методів через проведення експериментів.

На основі вже проведених досліджень іншими науковцями визначено місце ферментованих кисломолочних продуктів у лінійці харчування, вивчено користь їх вживання, поживність та склад. Класифіковано види кисломолочних продуктів за способом їх заквашування, виду закваски, який пов'язаний з використаними бактеріями. Висвітлено ключові етапи виробничого процесу, приділено увагу впливу ягідних добавок на органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні властивості продукту. Досліджено основні особливості процесу використання ягідної сировини у виробництві ферментованих кисломолочних продуктів.

Дослідженню молочного ринку України, його основних тенденцій та вимог присвячено роботи Момчевої А., Белінської Н., Березівського П., Васильчака С., Гайдуцького П., Дударя Т., Рибінцева В., Саблука П., Смолінського В. та інших. Розробку технологій виробництва кисломолочних десертів з використанням консорціумів штамів лактобактерій здійснили у своїх дослідженнях Соломон А., Бондар М., Д'яконова А. Ряд науковців-педагогів створили навчальні підручники та посібники з технології виготовлення молока та молочних продуктів. Серед них Власенко І., Головка М., Головка Т., Семко Т.

У дослідженні використано такі методи: мікробіологічні, біохімічні, органолептичні, статистичні аналітичний.

Цінність молока в житті людства важко переоцінити, адже воно є найпростішою їжею, виготовленою самою природою. Древні філософи називали його «джерелом здоров'я» та «білою кров'ю» [1, с. 14]. Таку прихильність та славу воно здобуло завдяки своєму складу, адже містить білки, жири та вуглеводи у гармонійних пропорціях. Крім того, під час розщеплення білків утворюються амінокислоти (лізин, триптофан, метіонін, валін та ін.), які є незамінними важливими учасниками обмінних процесів в організмі людини.

Важливим вживання молока та молочних продуктів завдяки своїй високій енергетичній цінності. Так, один літр молока містить 2400 кДж, кисломолочний сир – 9450 кДж, масло вершкове – 31330 кДж. У порівнянні з яловичиною, енергетична цінність одного кілограму якої складає 7800 кДж, молочні продукти є гарною альтернативою [1, с. 14].

Таким чином, один літр молока повністю задовольняє потребу людини в тваринному жирі, кальції, фосфорі; на 53 % – в тваринному білку; на 35 % – біологічно активними незамінними жирними кислотами, у вітамінах А, С, тіаміні; на 21,6 % – у фосфоліпідах; на 26 % – в енергії [1, с. 14].

Застосування ягідних наповнювачів надає ферментованим кисломолочним продуктам привабливого зовнішнього вигляду, підвищує біологічну цінність, насичує поживними речовинами (вітамінами, мінералами, амінокислотами, поліненасиченими жирними кислотами, поліфенолами), покращує структуру, формує органолептичні властивості та продовжує термін зберігання.

У якості харчових добавок рослинного походження додають продукти переробки ягідної сировини у вигляді соків або сиропів. Для того, щоб запобігти зайвому насиченню цукрозою, використовують соки прямого віджиму [2, с. 105].

На відміну від використання хімічних барвників та ароматизаторів ягідного походження, при застосуванні природних компонентів виникають складності, що пов'язані з можливістю порушення процесу ферментації молочної основи, зміною кольору, смаку та терміну придатності.

Особливості технологічного процесу виготовлення ферментованих кисломолочних продуктів з додаванням продуктів переробки ягідної сировини передбачають:

1. Використання гідроколоїдистабілізаторів для збереження властивостей, що характерні пастам та пудингам, що забезпечують збереження структури продукту,

покращують органолептичні властивості, попереджаються агрегацію білків молока під час використання наповнювачів на основі ягідної сировини [2, с. 71–72].

2. *Застосування термостатного способу сквашування* сировини. Група дослідників на чолі з Соломоном А. М. експериментально довели, що використання означеного способу для подальшого внесення ягідних наповнювачів є найбільш ефективним, а безпосереднє внесення означених наповнювачів варто проводити під час процесу перемішування після внесення закваски [2, с. 106].

3. *Наявність стабілізаторів*. Низька кислотність ягідних наповнювачів (рН 2,9–3,6) ущільнює сітку білкового гелю, руйнує структуру молочно-кислої основи, викликає синерезис. Стабілізатори засобом утворення колоїдних агрегатів між білками молока і молекулами гідроколоїдів запобігає виникненню описаних процесів.

4. *Оптимальне з'єднання з соками окремих видів*. Не кожна ягідна добавка може бути ефективно поєднана з кисломолочними продуктами. Найбільш вдалим є поєднання з малиновим, вишневим, журавлиним, полуничним, порічковим, абрикосовим соками.

5. *Врахування масової частки ягідного наповнювача*. Від її кількості залежить термін зберігання продукту та зміна його реологічних властивостей.

Висновки. Кисломолочна продукція все частіше займає перше місце за затребуваністю у споживача. Це пов'язане з такими різними аспектами, що були озвучені у доповіді. Такі орієнтири звернули увагу технологів на використання у виробництві плодово-ягідного комплексу, який має свої технологічні особливості. У перспективах подальшого вивчення означеної теми – дослідження результатів від комбінацій різних видів ягідної сировини, вивчення оптимальних умов ферментації з додаванням ягідних продуктів для досягнення бажаних органолептичних характеристик та стабільності продукту, аналіз впливу ягідних добавок на активність пробіотичних культур та їх ефективність у готовому продукті, виявлення впливу антиоксидантів, що містяться в ягідній сировині на поліпшення здоров'я споживачів та їх.

Література

1. Головка М. П., Власенко І. Г., Головка Т. М., Семко Т. В. Технологія молока та молочних продуктів з елементами НАССР: навчальний посібник. Харків : ХДУХТ, 2021. 290 с.

2. Соломон А. М., Бондар М. М., Д'яконова А. К. Кисломолочні десерти з подовженим терміном зберігання. Монографія. Вінниця : РВВ ВНАУ, 2019. 155 с.

УДК 664.9-048.78:66.022.3-021.632

Поварова Н.М., к.т.н., Луцький В.В., аспірант 1 року навчання

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса, Україна

72. ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ КОЛАГЕНОВОЇ СТРУКТУРОУТВОРЮЮЧОЇ ДОБАВКИ

Вступ. Потреба Світу в білках тваринного походження постійно зростає. Додатковим джерелом білків тваринного походження можуть бути побічні продукти м'ясопереробки, наприклад шкіри тварин.

Переробка такої сировини з застосуванням технології екстракції колагену дозволить отримати якісний та економічно вигідний білок тваринного походження, який може застосовуватися у харчовій промисловості, та призвести до отримання додаткової доданої вартості продуктів тваринництва. Підбір оптимальних методів та режимів дозволить удосконалити технологію отримання добавки та отримати продукт з найкращими функціонально-технологічними властивостями.

Актуальність теми. В умовах міжнародної інтеграції України на світові ринки особливо актуальним є стабільне виробництво якісної, безпечної, екологічно чистої м'ясної продукції. Тому дослідження факторів, що формують якість і безпеку виробів, які

надходять в торговельну мережу, та формування їх споживчих властивостей має актуальне значення.

Поряд з проблемами якості м'ясної сировини серйозне занепокоєння викликає збільшення її дефіциту та зростання вартості. Більш ніж десятиріччя наукових досліджень вітчизняних та закордонних вчених присвячені пошуку та впровадженню в технологію м'ясних продуктів альтернативних харчових джерел, таких як: білки рослинного та тваринного походження, продукти переробки вторинної сировини, супутньої забою та переробки туш тварин та птиці. Важливим вторинним продуктом переробки свинини є шкіра. Вона є дешевим джерелом колагену.

Колаген це найпоширеніший білок тваринного походження, який зустрічається у всіх тварин, включаючи людей. Колаген, який міститься у шкірі свиней, має велику молекулярну масу, і його важко безпосередньо поглинати та використовувати, тоді як дрібномолекулярні колагенові пептиди після гідролізу колагену мають вищу ефективність поглинання та сильнішу біологічну активність. Прогресивні методи низькотемпературного сушіння дозволяють значно збільшити терміни зберігання колагенових пептидів і при цьому зберегти нативні властивості білку. Тому пептиди колагену зі шкіри свиней широко і успішно використовується в харчовій промисловості для насичення продуктів тваринним білком, покращення структури готового продукту, підвищення соковитості, надання продуктам оригінального зовнішнього вигляду.

Матеріали та методи дослідження. Процес отримання колагенвмісної добавки включає в себе кілька етапів. Перший етап це підготовка сировини: промивання та подрібнення шкіри. Далі ми проводили попередню обробку. Попередня обробка призначена для розриву ковалентних міжмолекулярних зв'язків між молекулами колагену. Ці зшивки руйнуються дуже повільно навіть у киплячій воді. Для часткового гідролізу колагену використовували розчини органічної кислоти з різною молярною концентрацією. Кислота проникає в шкіру, спричиняючи її набряк у два-три рази від початкового об'єму та гідролізує зшивки. Цей метод дозволяє розщеплювати зшивки, залишаючи колагенові ланцюги недоторканими.

Для екстракції колагену застосували ферментний гідроліз розчином протеолітичного ферменту тваринного походження з різною молярною концентрацією. Ферментний гідроліз діє лише на неспіральну частину пептидного ланцюга колагену (кінці) і залишає структурно важливу спіральну частину недоторканою, тому він забезпечує кращу селективність реакції та менш шкодить колагену. Після того, як колаген був розчинений, його необхідно осадити з розчину. Для цього використовували сіль NaCl, відповідну масу нейтральної солі додавали до певного об'єму розчину, що містить колаген. Отриманий розчин витримували 12 год.[1]

Результати роботи та обговорення. В результаті отримали білкову суміш, яка у подальшому підлягала сушінню.



Для збереження нативних властивостей білку, зневоднення проводили в низькотемпературній вакуумно-мікрохвильовій сушарці. Отриманий продукт подрібнили до стану порошку. Наступним етапом, плануємо визначення функціонально-технологічних властивостей отриманої добавки.

Література

[1] Н. Yang and Z. Shu, "The extraction of collagen protein from pigskin," *J Chem Pharm Res*, vol. 6, no. 2, pp. 683–687, Feb. 2014.

73. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ РІДКИХ КОМБІКОРМІВ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН З ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДУ ДИСКРЕТНО-ІМПУЛЬСНОГО ВВЕДЕННЯ ЕНЕРГІЇ (ДІВЕ)

Постійне зростання споживання продукції тваринництва ставить перед цією галуззю комплекс завдань, найважливішою з яких є забезпечення раціонального та збалансованого годівлі тварин. Досягнення високої продуктивності, високої енергетичної цінності виробленої продукції та скорочення термінів виробництва поголів'я на забій неможливе без використання сучасних високоефективних технологій та передового наукового досвіду.

Мета досліджень – удосконалення технології виробництва екологічно безпечних кормів, покращення їх якісних показників та зниження енерговитрат із застосуванням методу дискретно-імпульсного введення енергії (ДІВЕ).

Матеріал та методика досліджень. Для виробництва комбікормів для свиней рекомендується крупність розмелювання - залишок на ситі отворами діаметром 3 мм і більше: для поросят до 4-місячного віку – 5 %; ремонтного молодняка – 10 %; свиноматок та кнурів – 12 %; свиней на відгодівлі – 10 %.

Для поросят після відлучення рідкий корм більшою мірою відповідає їх фізіологічним потребам, ніж сухий. Більш того, компоненти, що входять до складу рідкого раціону (зерна злаків, молочні продукти) містять молочнокислі бактерії, які ферментують кормову суміш, знижуючи її рН, і тим самим забезпечують консервуючий ефект.

Перевагами включення рідкого корму до раціону поросят є:

- значно кращий ступінь поїдання порівняно із сухими кормами (на 5 % та більше);
- зниження коефіцієнта конверсії (до 10%);
- збільшення приросту живої маси до (6%);
- якнайшвидше досягнення забійної живої маси [1].

Для підвищення біологічної повноцінності, засвоюваності, покращення смакових якостей, дієтичних властивостей та поживності раціонів пшеницю, кукурудзу, інші злакові зернові та особливо зернобобові (горох, соя та ін.) екструдують. Екструзія – обробка зерна під дією високого тиску і температури в прес-екструдерах [2]. Недоліком даного способу обробки зернових є велика тривалість технологічного процесу та високі температури, що неминуче веде до втрат біологічно активних речовин, необхідних для нормального зростання свиней та значні енерговитрати.

Результати досліджень. Запропоновано технологію виготовлення кормів з коренеплодів овочів (картопля, морква, буряк) та зернових культур (пшениця тверда, жито, ячмінь, кукурудза, горох) методом дискретно-імпульсного введення енергії (ДІВЕ) із застосуванням роторно-пульсаційного апарату [3]. В основу запропонованої технології покладено ідею диспергування зернової та овочевої суміші на спеціальній гідродинамічній установці (РПА), яка дозволяє отримати однорідну гомогенну дрібнодисперсну масу. Одночасно у робочій зоні апарату відбувається кілька технологічних процесів: подрібнення суміші та змішування її з водою до утворення стійкої суспензії.

Суть методу полягає в тому, що середовище піддається пульсаційному впливу комплексу гідродинамічних явищ: дії великих швидкостей та прискорень, динаміці зростання та схлопування парогазових бульбашок, руйнуванню тонких плівок рідини, створенню кавітаційних каверн та потужної турбулентності на міжфазній поверхні. Перелічені процеси виникають під час обробки середовищ у роторно-пульсаційних апаратах (РПА). Конструктивно роторно-пульсаційний апарат (РПА) складається з бункера, роторно-пульсаційного вузла, насоса, електродвигуна, корпусу та трубопроводу для рециркуляції

готового продукту. Основним робочим органом апарату є роторно-пульсаційний вузол, який включає встановлені на валу електродвигуна диск з лопатками – своєрідне робоче колесо відцентрового насоса та два статори, між якими знаходиться ротор. При обертанні ротора відбувається почерговий збіг пазів ротора та статорів, що викликає значні знакозмінні перепади тиску, високоградієнтні течії в зазорах, а також великі градієнти зсувної напруги [4]. У першій серії дослідів були проведені пошукові дослідження з метою визначення можливості отримання гомогенної суміші з окремих видів зернофуражу, овочів і води при різних режимах обробки. Найкращі результати отримані під час використання зерносуміші (горох – 2 %, ячмінь – 2 %, жито – 9 %, кукурудза – 11 %, пшениця – 14 %) та коренеплодів (картопля – 3 %, морква – 2 %, буряк – 2 %), при вмісті води – 55 %.

Після пошукових дослідів було проведено другу серію дослідів. Літературні дані свідчать про те, що отримати суспензію з будь-якої сировини з розміром частинок менше 300 мкм на одному виді обладнання важко [2]. Тому були проведені дослідження з подрібнення сировини у дві стадії. Перша – попереднє подрібнення до розмірів частинок 1000-5000 мкм, друга – доподрібнення із застосуванням роторно-пульсаційного апарату (РПА).

Для подальшого подрібнення та гомогенізації масу змішували з водою і направляли до приймального бункеру РПА. Обробку отриманої суспензії проводили зі швидкістю зсуву потоку $30 \cdot 10^3 \text{ c}^{-1}$ у режимі рециркуляції за 30 циклів. За один цикл обробки в РПА прийнято час, протягом якого весь обсяг суспензії одноразово пройде через робочий орган апарату.

Як показав аналіз результатів досліджень, гранулометричний склад перероблюваної маси залежить від кількості циклів обробки. Для отримання корму з зернових культур із розміром частинок менше 500 мкм необхідно обробляти його за 30 циклів при швидкості зсуву потоку $30 \cdot 10^3 \text{ c}^{-1}$ (час циклу 14 с). Перевірка обладнання у виробничих умовах показала, що технологія дозволяє комплексно вирішити питання приготування комбікормів.

Висновки.

1. Використання методу ДІВЕ шляхом обробки зернофуражу та овочів у РПА дозволяє отримувати дрібнодисперсну однорідну масу розміром частинок менше 500 мкм.

2. Засвоюваність суміші на 17 % вище, ніж для сухої суміші.

3. Застосування методу ДІВЕ при обробці зернофуражу та овочів не знижує вміст поживних речовин в отриманому продукті.

4. Удосконалення способу приготування кормової суміші з застосуванням методу ДІВЕ в порівнянні з традиційною технологією дозволило збільшити продуктивність на 10-15 % та на 15-18 % знизити енергоємність процесу.

Література

1. Веб-сайт <http://zhivotnovodstva.net/node10.html>.

2. Веб-сайт «ЭККО Экструдеры»: <http://www.ekko.com.ua/index.php?newsid=82>.

3. Дискретно-импульсный ввод энергии в теплотехнологиях / [Долинский А.А., Басок Б.И., Гулый И.С. и др.]. – К: ИТТФ НАНУ, 1996. – 206 с.

4. Басок Б.И. Оборудование для получения и обработки высоковязких дисперсных сред / Б.И. Басок, А.П. Гартвиг, А.Р. Коба // Пром. теплотехника. – 1996. – № 1. – С. 50-56.

УДК 637.5.03.45

Тищенко В.І., к.с.г.н., **Божко Н.В.**, к.с.г.н.

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

74. ЗАСТОСУВАННЯ БОРОШНА З НАСІННЯ РИЖПО У ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАС

Вступ. Розробка функціональних харчових продуктів нового покоління є інноваційним та пріоритетним напрямком у харчовій промисловості. Вітчизняний ринок функціональних продуктів в основному представлений фармакологічними препаратами, імпортованими харчовими добавками і соєвими продуктами. У зв'язку з цим вкрай важливим завданням є створення м'ясних продуктів спеціального призначення для харчування людей,

які відчувають стрес, через особливості сьогодення, підвищені фізичні навантаження та інші негативні чинники для організму людини.

Актуальність теми. Споживання обробленого м'яса може бути пов'язане з ризиком серцевих захворювань і різних метаболічних розладів[1, 2]. В зв'язку з цим виникає необхідність розробки змінених м'ясних продуктів із меншим вмістом деяких небажаних добавок, жирів, холестерину чи хлориду натрію та з покращеним складом ненасичених жирних кислот та інших біоактивних сполук. Перспективним шляхом створення продуктів дієтично-функціонального призначення є збагачення існуючих продуктів біологічно активними речовинами за рахунок використання нетрадиційних видів сировини[3, 4]. До такої сировини належить борошно отримане з насіння рижю, після вилучення з нього олії.

Метою дослідження була розробка технології та рецептури варених ковбас з функціональними властивостями із застосування нетрадиційної регіональної сировини, а саме борошна з насіння рижю.

Матеріали і методи. Для проведення досліджень використовували рижієве борошно, виробник ТОВ "Земледар" (ТУ У 15.6-13929625-001:2011, Технічні умови на борошно з насіння та плодів олійних культур "Борошно рижю"). Для проведення досліджень обрали рецептуру-аналог вареної ковбаси першого гатунку «Калорійна-фірмова» ТУ У 10.1-40996213-001:2020. Рижієве борошно вводили у фаршеву систему у гідратованому вигляді: гідромодуль 1:3, експозиція 25-30 хв., температура води 18-22°C. Шляхом варіювання різних співвідношень свинини та м'яса індики та додавання високобілкової рослинної сировини (борошна насіння рижю) був досягнутий більш однорідний хімічний склад дослідних зразків, наближений до хімічного складу контрольного зразка. Рецептура контрольного і дослідних зразків представлена в таблиці 1.

Таблиця 1 - Рецептури контрольної та дослідних варених ковбас, %

Сировина та матеріали	Контроль	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3
Кількість основної сировини, % на 100 кг				
М'ясо яловиче в/г	35	-		
Свинина напівжирна	60	48	46	44
М'ясо індиче в/г	-	35	35	35
Борошно пшеничне в/г	3	-	-	-
Рижієве борошно	-	5	7	9
Меланж	2	2	2	2
М'ясо механічного обвалювання птиці	-	10	10	10

В розроблених ковбасах визначали функціонально-технологічні і реологічні показники.

Результати досліджень. В таблиці 2 представлені результати досліджень ФТВ і реологічних показників розроблених ковбас.

Таблиця 2 - Функціонально-технологічні та реологічні показники модельних фаршів дослідних варених ковбас

Показники	Контроль	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3
ВЗЗт, % від маси фаршу	70,39±0,08	78,54±0,13	80,03±0,06	72,54±0,13
ВЗЗа, % від загальної вологи	90,06±0,30	97,73±0,03	97,61±0,78	96,97±0,03
ВУЗ, %	51,28±4,18	64,07±4,13	63,89±3,76	59,30±3,47
ЖУЗ, %	57,23±0,20	59,62±0,6	64,46±0,3	64,43±0,8
pH	5,93±0,01	6,62±0,07	6,77±0,33	6,77±0,20
Пластичність, см ² /г	19,33±0,11	19,05±0,77	22,13±0,05	23,05±0,13
ГНЗ, Па	651,31±14,00	726,18±0,33	743,15±0,88	747,31±0,09

Аналіз приведених даних свідчить, що введення гідратованого (1:3) рижієвого борошна в структуру фаршу вареної ковбаси зміщує показник рН в бік нейтрального

середовища, що пов'язано із значенням рН в ньому. Показник рН дослідних м'ясних систем знаходився в межах 6,47-6,77 одиниць, що на нашу думку і стало запорукою високих показників ВУЗ.

Так встановлено, що вологоутримуюча здатність (ВУЗ) дослідних фаршів перевищувала даний показник в контролі та була в межах 59,30-64,07%, що в середньому на 16,7% вище порівняно з аналогом. Простежується чітка тенденція збільшення даного показника з підвищенням концентрації рижієвого борошна у рецептурі.

Жирутримуюча здатність модельних фаршів з додаванням рижієвого борошна також була вищою. Так, ЖУЗ контрольного зразка становив $57,23 \pm 0,20$ %, тоді як у дослідних зразках його величина коливалася від $59,62 \pm 0,6$ до $64,46 \pm 0,3$ %, що в середньому на 8,4 % вище порівняно з контролем.

Модельні фарші також відрізнялися за реологічними показниками. Так, пластичність модельних фаршів, вироблених за рецептурою 2 та 3, коливалася від $22,13 \pm 0,05$ до $23,05 \pm 0,13$ см²/г, що на 14,5-19,24 % вище порівняно з контрольним фаршем.

Встановлено, що кращі показники ФТВ фаршевої системи були отримані при додаванні від 5 до 7% борошна (зразки 1 та 2). Це також підтверджується реологічними властивостями, що дозволяє прогнозувати отримання продукцію з високими споживчими властивостями такими як соковитість, ніжність консистенції, тощо.

Висновок. Проведені дослідження впливу додавання рижієвого борошна на ФТВ фаршу варених ковбас доводять перспективність його застосування у виробництві емульгованих ковбасних виробів як джерела поживних речовин і інгредієнту, який комплексно підвищує ФТВ фаршевих систем. Встановлено, що кращі показники ФТВ фаршевої системи були отримані при додаванні від 5 до 7% борошна.

Література.

1. Singh, B., Khan, A. A., Anamika, F. N. U., Munjal, R., Munjal, J., & Jain, R. (2023). Redmeat consumption and its relationship with cardiovascular health: a review of pathophysiology and literature. *Cardiology in Review*, 10-1097.
2. Shi, W., Huang, X., Schooling, C. M., & Zhao, J. V. (2023). Redmeat consumption, cardiovascular diseases, and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *European heart journal*, 44(28), 2626-2635.
3. Pasichnyi, V., Shevchenko, O., Tischenko, V., Bozhko, N., Marynin, A., Strashynskyi, I., & Matsuk, Y. (2024). Substantiating the feasibility of using hempseed protein in cooked sausage technology. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 130(11).
4. Bozhko, N. V., Tischenko, V. I., & Stepanova, T. M. (2024). Development of meat-containing semi-finished products with pork meat and hempseed protein. *Journal of Chemistry & Technologies*, 32(1).

УДК 636.4.3

Данилевич І.О., аспірант, Пасічний В.М., д.т.н.

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

75. МОДИФІКОВАНЕ ГАЗОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ (МАР)

Вимоги щодо якості, зручності, безпечності та збільшеного терміну зберігання м'ясних продуктів потребують впровадження інновацій при пакуванні харчової продукції.

Вибір способу пакування м'ясних виробів залежить від їх виду. Так, наприклад, у виробництві м'ясних продуктів широко застосовують полімерні багатошарові оболонки, що володіють високими бар'єрними властивостями. Фахівці м'ясної промисловості досі не можуть дати однозначної відповіді на питання про те, як краще упаковувати продукцію - в вакуумі або в модифікованому газовому середовищі. При цьому безсумнівно залишається той факт, що використання сучасних способів пакування дозволяє зберегти якість і безпечність продуктів без заморожування і застосування хімічних консервантів і

антиоксидантів, а при поєднанні з ними дозволяє досягати ефектів синергізму.

Принцип MAP полягає в заміні повітря в упаковці фіксованою газовою сумішшю. Після введення газової суміші подальший контроль складу газу не здійснюється, і склад неминуче зміниться. MAP – це активний або пасивний динамічний процес зміни нормального складу газу (0,039% CO₂; + 20,95% O₂; + 78% N₂) всередині упаковки до бажаних рівнів рівноваги CO₂ і O₂.

Пасивний MAP генерується на місці, спираючись на взаємодію проникності плівки та фізіологічних процесів свіжого продукту, щоб змінити вихідний склад атмосферного газу всередині упаковки. Активний MAP досягається виключенням або додаванням бажаного газового компонента(ів) або використанням речовин, які притягують або видаляють відомий газовий компонент(и) для досягнення бажаних рівнів складу газу в упаковці, що містить продукт.

Упаковка з активною модифікованою атмосферою видаляє гази в упаковці та замінює їх новим захисним газом або сумішшю захисних газів. Промивка газу - передбачає активне закачування газу в пакет для витіснення навколишнього повітря. Найбільш часто використовуваним газом є азот. Пакети з осушувачем - наповнені такими речовинами, як силікагель або активоване вугілля. Вони мають намір поглинати вологу, щоб запобігти розкладанню продукту та пригнічувати ріст мікробів. Пакети з поглиначем кисню - являють собою пакетики, наповнені порошком заліза, призначені для витягування кисню з атмосфери. Вбудовані клапани - дозволяють контрольовано випускати гази зсередини упаковки назовні. Однак навколишнє повітря і волога не можуть потрапити в пакет ззовні. Вони також можуть пригнічувати втрату смаку та аромату, а також запобігати розриву упаковки.

В упаковці пасивної модифікованої атмосфери використовуються «дихаючі» або проникні плівки, які з часом створюють бажану атмосферу. Бар'єрні плівки є «пасивним» способом досягнення упаковки з модифікованою атмосферою. Їх призначення полягає в тому, щоб з часом перетворити навколишнє повітря в пакеті в оптимізовану атмосферу. Одночасно бар'єрні плівки перешкоджають потраплянню кисню і вологи в упаковку ззовні. У контексті бар'єрних плівок з'являється нова технологія: «розумні» пакувальні плівки, такі як плівки, що змінюють колір, які мають індикатори, чутливі до pH, можуть виявляти проблеми в упаковці та допомагати контролювати свіжість. Розумні бар'єрні плівки є частиною більшої підмножини технологій під назвою «інтелектуальна упаковка» (IMAP), які включають різні чутливі до змін пристрої для моніторингу якості продукції. В упаковці MAP змінюється склад газоподібної атмосфери навколо продукту, тоді як у вакуумній скін упаковці атмосфера видаляється зовсім. Отже, вакуумна упаковка не є різновидом упаковки MAP, але вона чимось схожа.

Фактори, що впливають на успіх розробки MAP:

1. Характеристики пакування: Об'єм, площа, мікро/макроперфорація;
2. Умови зберігання: Температура, відносна вологість, Концентрація етилену, O₂ та CO₂;
3. Пакувальна плівка: Проникні властивості до O₂, CO₂ та водяної пари;
4. Притаманні продукту атрибути: Ступінь зрілості, вага, щільність;
5. Пропускна здатність: поглинання O₂ і вироблення CO₂.

Переваги MAP: зниження псування, довший термін зберігання, зниження росту мікробів, підвищена стабільність форми та текстури, підвищена стабільність аромату та смаку, підвищена стабільність кольору, зменшується потреба у використанні добавок, штучних консервантів або харчової промисловості, більш екологічний завдяки зменшенню харчових відходів і відходів упаковки, відсутність додаткового ризику для здоров'я споживачів.

Недоліки MAP: капітальна вартість обладнання для пакування газу, вартість газів і пакувальних матеріалів, вартість обладнання для контролю якості, як для контролю газової суміші, так і якості продукції, транспортні витрати у зв'язку зі збільшенням обсягу упаковки, підвищені вимоги до торгової площі, не може повністю замінити інші методи консервації, такі як охолодження, неправильне поводження з продуктами, упакованими в MAP, таке

наповнення в забрудненому середовищі або порушення холодового ланцюга, може призвести до зростання патогенів, що передаються через їжу, якщо пломба упаковки розривається, переваги МАР втрачаються.

Три основні гази, які використовуються в МАР для їжі, це O₂, N₂ і CO₂. Для більшості харчових продуктів використовуються різні суміші двох або трьох цих газів, вибрані відповідно до потреб конкретного продукту. Зазвичай для недихаючих продуктів, де розвиток мікробів є основним параметром псування, 30–60% використовуваного газу становить CO₂, решта – або чистий N₂ (для продуктів, чутливих до O₂), або комбінація N₂ і O₂. Для дихаючих продуктів зазвичай використовуються рівні близько 5% CO₂ і O₂, а решта становить N₂.

Пакування продукції з використанням газового середовища різних газоподібних сумішей призводить до уповільнення «дихання» продукції, оскільки відсутність можливість газообміну з навколишнім середовищем.

Література

1. Pasychnyi, V.; Marynin, A.; Zheludenko, Yu.; Sennikov, S. The effect of packaging on the cooked sausages stability during storage. В Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті євроінтеграції, Програма та тези матеріалів VIII міжнародної науково-технічної конференції, Київ, Україна, Листопад 5-6, 2019; НУХТ: Київ, 2019; с. 258-259.

2. Желуденко, Ю.; Пасічний, В.; Маринін, А. Дослідження фізичних параметрів поглиначів кисню та їхнього впливу на мікробіологічну стабільність сосисок. В Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті, Матеріали 85 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, Київ, Україна, Квітень 11-12, 2019; НУХТ: Київ, 2019; с. 372.

3. Пасічний, В. М., Храпачов, О. В., & Маринін, А. І. (2017). Аналіз систем пакування для м'яса та м'ясопродуктів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького. Серія: Харчові технології*, (19, № 80), 63-67.

4. Пасічний, В. М., Гередчук, А. М., Мороз, О. О., & Ястреба, Ю. А. (2015). Дослідження факторів пролонгації термінів зберігання м'ясних і м'ясомістких продуктів. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, (21, № 4), 224-230.

5. Pasichnyj, V. M., Ukrainec, A. I., Khrapachov, O. V., & Marynin, A. I. (2017). Perspektyvy vykorystannja pakoval'nyh materialiv dlja termichnoi'obrobky m'jasa ta m'jasoproduktiv. *Tekhnika, energhetyka, transport APK*, 2(97), 71-75.

6. Ukrainets, A. I., Pasichniy, V. M., & Zheludenko, Y. V. (2016). Antioxidant plant extracts in the meat processing industry. *Biotechnologia Acta*, 9(2), 19-27.

7. Pasichnyi, V., Ukrainets, A., Khrapachov, O., & Marynin, A. (2018). Main aspects of using multilayer polymeric materials for pasterization and sterilization of products in the meat processing industry. *Scientific Works of National University of Food Technologies*, 24(4), 195-203.

УДК 636.4.3

Галенко О.О., к.т.н., Федченко О.В., магістрант

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

76. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОВБАСОК-ГРИЛЬ ЗБАГАЧЕНИХ КАЛЬЦІЄМ В КОНЦЕПЦІЇ SLOW FOOD

Вступ. Ковбаски-гриль - популярна страва в багатьох культурах світу. Вони зазвичай готуються з м'ясного фаршу, спецій та трав, а потім обсмажуються або варяться на грилі. Ковбаски-гриль можуть бути як здоровою, так і нездоровою їжею, залежно від використовуваних інгредієнтів та методів приготування.

Кальцій - важливий мінерал, який необхідний для здоров'я кісток і зубів. Він також

відіграє роль у функції м'язів, нервів та згортанні крові.

Актуальність теми. «Slow food» – це напрямок, який підкреслює необхідність здорового харчування, збереження національних і регіональних кухонь, підтримки культури традиційного застілля. Як показує світова практика, концепцію здорового харчування можна запровадити в будь-яких закладах. Але робити це потрібно поступово, для того щоб підготувати споживача до змін. В європейських країнах уже деякий час діє концепція «slow food». Вона виникла в Італії 1986 року на протидію закладам швидкого харчування. Цей рух завоював прихильність по всьому світу. Ідея Slow Food нагадує нам про давно забуту істину – їжу потрібно ретельно пережовувати. Тоді наш шлунково-кишковий тракт працює, як годинник, що позбавить нас від багатьох поширених проблем сучасності, таких як печія, важкість і здуття живота. Крім того, ми з меншою ймовірністю переїдаємо, тому що мозок отримує сигнал про насичення через 20 хвилин після того, як ми починаємо їсти. Тож поціновувачі Slow Food винагороджені струнким тілом.

Матеріали та методи. Визначення хімічного складу, функціонально-технологічних властивостей і амінокислотного складу насіння ріпаку, для його подальшого використання у рецептурі ковбасок-гриль.

Результати та обговорення. На основі аналізу вітчизняної та зарубіжної літератури доведено перспективність використання сировини рослинного походження, зокрема насіння ріпаку, як заміника м'ясної сировини.

Вивчено хімічний склад і біологічну цінність насіння ріпаку озимого безерукового від ТМ "Rosla", попередньо подрібненого і поділеного на чотири фракції, які характеризувались вмістом білку 23,15...24,78%, ліпідів – 44,45...48,31%. Обрали для подальших досліджень білково-ліпідну фракцію №2, яка за показниками ВВЗ (402%), ЖУЗ (455%), ЕЗ (47,62 %), вмістом білку (26,52%) показала найкращий результат.

Проаналізувавши амінокислотний склад дослідних ковбасок-гриль встановили, що загальна кількість незамінних амінокислот у всіх дослідних напівфабрикатах є приблизно однаковою з незначними коливаннями (в межах 1-2 г на 100 г білка), найбільша їх кількість – в дослідних зразках з 10 і 15% гідратованої БЛФ з насіння ріпаку.

У ковбасок-гриль з гідратованої БЛФ з насіння ріпаку, порівняно з контролем, було відмічено збільшення вмісту практично всіх незамінних амінокислот, крім фенілаланіну і тирозину, який зменшився на 0,13...0,29 г 100 г білку. Всі зразки ковбасок-гриль контрольного і дослідних характеризуються високою біологічною цінністю на рівні 88,0...89,3%.

Висновки. Плануємо продовжувати дослідження можливості використання м'ясних продуктів в концепції Slow-food з використанням нетрадиційної сировини.

Література.

1. Чехов С.А., Чехова І.В. Оцінка ефективності виробництва ріпаку в Україні. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. Vol. 5, №. 3, 2019. С. 141-151.
2. Stone AK, Teymurova A, Nickerson MT. 2014. Formation and functional attributes of canola protein isolate-gum arabic electrostatic complexes. *Food Biophys*. 9: 203–212.

УДК637.5

¹Гармаш Д.В., д.ф., ¹Пасічний В.М., д.т.н., ¹Маринін А.І., к.т.н., ²Сенніков С.А., к.т.н.,
¹Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
²University of Florida, Florida, US

77. ЦІЛЬОВА ФЕРМЕНТАЦІЯ ВИРОБІВ З М'ЯСА ПТИЦІ

Для виробництв в сфері HoReCa протягом останнього десятиріччя активно розвиваються і впроваджуються технології Sous-Vide. Дані технології мають ряд суттєвих переваг при використанні у виробництві продуктів з м'яса сухопутної і водоплавної птиці.

До цих переваг можна віднести високі сенсорні показники м'ясних сувідовани фабрикатів [1]. Однак існує і ряд недоліків Sous-Vide технологій, які пов'язані з можливим відділенням не зв'язаної вологи в запакованих зразках, що піддаються сувідизації. Це вимагає пошуку шляхів підвищення функціонально-технологічних показників сировини, пошуку раціональних умов забезпечення попереднього автолізу на стадії ферментації м'ясної сировини [2].

В процесі сувідизації можуть виникати певні зміни сенсорних показників для готових цільном'язових продуктів з м'яса птиці, зокрема зміна забарвлення, надмірно м'яка та неоднорідна консистенція, що потребує корегування сенсорики продукції [3].

Для досягнення бажаної консистенції на етапі визрівання застосовують специфічні ферментні препарати і стартові культури, які модифікують текстуру, знижуючи жорсткість м'язових волокон при ферментації [4].

У м'ясній галузі використовують також ензими рослинного походження, такі як фіцин, бромелайн, папаїн. Їх отримують з рослинної сировини і для досягнення бажаної консистенції м'яса та подальшої здатності до протеолізу вносять в заданій концентрації шляхом інектування з подальшим короткочасним масуванням під вакуумом і витримкою за температур, які є раціональною для кожного типу ферментного препарату, що використовується [5, 6].

Проведені в Проблемній науково-дослідній лабораторії НУХТ дослідження дозволили дати порівняльну оцінку і параметрувати ефективності регуляторів протеолізу м'ясної сировини при визначених значеннях рН та температурних режимів ферментації.

Обґрунтовано раціональні умови технологічних процесів ферментації, з врахуванням ферментативної активності препаратів та режимних параметрів протеолізу. В якості регуляторів рН використано фосфатні та цитратні комплекси солей.

Висновки. Використання комплексних регуляторів рН на основі фосфатних і цитратних солей дозволяє досягнути більшого виходу готових цільном'язових продуктів з м'яса птиці, зменшити втрати маси технологічних фабрикатів під час сувідизації.

Література

1. Гармаш Д. В. Оптимізація процесу термічної обробки м'яса птиці за технологією Sous Vide із застосуванням фосфатної суміші /Д.В.Гармаш,В.М.Пасічний //Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Нові рішення в сучасних технологіях =Bulletin of the National Technical University "KhPI". Ser. : New solutions in modern technology : зб.наук.пр.–Харків: НТУ"ХПІ", 2020.– №2.–С.96-102.doi.org/10.20998/2413-4295.2020.02.12
2. Гармаш Д.В. Вплив застосування технології Sous Vide на функціонально-технологічні характеристики продуктів на основі різних видів м'ясної сировини / Д. В. Гармаш,В. М. Пасічний // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Нові рішення в сучасних технологіях = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Ser. : New solutions in modern technology:зб.наук.пр.–Харків:НТУ"ХПІ", 2019.–№1.–С.67-74.doi.org/10.20998/2413-4295.2019.01.08
3. Пасічний, В. М., & Кремешна, І. В. (2004). Стабілізація технологічних властивостей ферментованого рису для виробництва м'ясопродуктів. *Наукові праці НУХТ.– К,15*,49-50.
4. Toldrá, Fidel. The Storage and Preservation of Meat: III—Meat Processing. In: Lawrie's Meat Science. Woodhead Publishing, 2017. p.265-296. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100694-8.00009>
5. Українець, А.І., Пасічний, В.М., Шведюк, Д.А., & Мацук, Ю.А. (2017). Дослідження здатності до протеолізу м'ясних січених напівфабрикатів функціонального призначення. *Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С. З.Гжицького. Серія: Харчові технології*, (19, №75),129-133.

78. РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ГЕРОДІЄТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ

Рациональне харчування – це повноцінне харчування людей з урахуванням статі, віку, характеру праці, кліматичних умов та інших чинників. Правильне харчування сприяє збереженню здоров'я, опору шкідливим впливам довкілля. Воно підвищує фізичну та розумову працездатність і таким чином забезпечує активне довголіття.

Спеціальне харчування задіяне не лише в лікувальних цілях, його використовують як складову повноцінного харчування, задля забезпечення багатофункціональної дії на організм людини.

На сьогодні, технології та рецептури в секторі спеціального харчування широко пов'язані з впровадженням нових тенденцій в культурі харчування. А впровадження певних раціонів та специфіки вживання мають лікувальні властивості.

Іноді спеціальне харчування може бути єдиним методом лікування (при наявності спадкових порушень засвоєння окремих харчових речовин) чи одним з основних методів (за наявності захворювань органів травлення, цукрового діабету та ожиріння). Раціон харчування повинен відповідати віковим особливостям організму.

З метою отримання м'ясних продуктів, що відповідають фізіологічним нормам харчування літніх людей науковці рекомендують розроблення нових та вдосконаленні наявних рецептур і технологій паштетів, багатих на дефіцитний для таких вікових груп вітамін В₁₂. Треба відмітити, що вітамін В₁₂ має здатність зберігатися при будь-якому способі приготування їжі. Наприклад, при смаженні при 200° протягом 45 хвилин, зберігається приблизно 70% вітаміну В₁₂. Проте, не дивлячись на те, що вітамін В₁₂ досить стабільний до дії високих температур і при звичайному приготуванні не значно руйнується, зловживати високою температурою не варто. Температурна обробка м'ясних паштетів є пастеризація, при якій зберігаються всі наявні у сировині поживні речовини і вітаміни. Термічне підготування печінки для паштету триває 5 хвилин.

Метою наукової роботи є розробка рецептури м'ясного паштету для геродієтичного харчування з використанням традиційної сировини, що володіє дієтичними властивостями та високим вмістом вітаміну В₁₂, а саме качину печінку.

Качина печінка містить білки (до 20%), жири (до 40%, холестерин – 0,5%), також значну кількість вітамінів: РР, В (1,2,5,6,9,12), D, А. Качина печінка є одним із найбільш концентрованих природних джерел вітаміну В₁₂, лідирує серед м'ясної сировини за наявністю вітаміну А – ретинолу. Її вживання рекомендують при лікуванні зору, серцево-судинної системи, нирок.

Мінеральний спектр качиної печінки включає 18 найменувань. У найбільших концентраціях знаходяться фосфор, калій, залізо, сірка, марганець, цинк, йод. Одна порція качиної печінки забезпечує 170% добової норми гемового заліза, що відіграє ключову роль у підтримці імунної функції та енергетичного метаболізму. При вживанні 100 г досягається необхідна добова норма за фосфором на 25%, кобальтом - 90%, селеном - 122%, сіркою - 18%, міддю - 45%, вітаміном РР -27%. Качина печінка є одним із найбагатших харчових джерел міді. Цей мінерал має значення для підтримки кровоносних судин і нервової системи, розвитку мозку, вироблення гормонів.

Література

1. О. Гащук, О. Москалюк, О. Грищенко, А. Гуралевич. Розроблення м'ясних продуктів для спеціального харчування//Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв: матеріали І Міжн. наук.-практ. інтернет-конф. – Прага: Oktan Print s.r.o., 2020. р. 29-30.

79. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ВИДІВ СИРОВИНИ У СКЛАДІ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ

Вступ. Щороку більш гостро стає питання пошуку нетрадиційних природних джерел біологічно активних речовин і створення нових видів м'ясних продуктів з їх використанням. Зазначене визначає перспективність використання в складі м'ясних виробів какао-бобів як джерел речовин високої біологічної активності.

Актуальність теми. Сирі какао-боби – натуральний рослинний продукт, що увібрав в себе користь живої природи і силу тропічних лісів. Декілька горішків какао-бобів наповнюють людину на довгий час відчуттями ситості і радості життя. Какао-боби дуже корисні і, на відміну від шоколаду, підходять усім: дітям і літнім людям, вагітним і годуючим жінкам, спортсменам, вегетаріанцям і сирोїдам.

Какао-боби складаються більш ніж з 300 корисних сполук, деякі з них включають, фенілетиламін, теобромін і багато поліфенолу. Вони містять велику кількість вітамінів і мінералів, а також калій і мідь, які підтримують здоров'я серцево-судинної системи. Какао-боби багаті кальцієм і магнієм, які необхідні для того, щоб всі основні органи функціонували належним чином.

У сирих какао-бобах міститься велика кількість різних антиоксидантів. Жоден інший продукт у світі не містить такої кількості антиоксидантних речовин, які здатні дезактивувати вільні радикали в клітинах нашого організму і захистити від вірусної та бактеріальної інфекції.

Доведено, що саме утворення великої кількості вільних радикалів може бути причиною багатьох захворювань, зокрема раку. Рівень антиоксидантів в нашому організмі безпосередньо пов'язаний з біологічним віком і тривалістю життя. Тож споживання какао-бобів матиме захищаючий вплив на організм людини.

Матеріали та методи. Усе вищезазначене визначає мету дослідження – визначення перспектив використання какао-бобів у складі м'ясних виробів. Предметом дослідження були какао-боби та м'ясні вироби (ковбаси сировокопчені з м'ясом птиці) з їх використанням. Дослідження базувались на аналітичних та експериментальних дослідженнях, які проводили з використанням стандартних методик, методів та приладів.

Результати та обговорення. На підставі проведених досліджень встановлено, що какао-боби характеризуються антиоксидантними, протизапальними, естрогенними та радіопротекторними властивостями.

Їх використання в складі м'ясних виробів дозволить значно покращити збалансованість амінокислотного складу виробів, надати їм особливого смаку та аромату, збагатити продукт макро- та мікроелементами без погіршення структурно-механічних та органолептичних властивостей.

Розроблено проекти рецептур та технологій м'ясних виробів із какао-бобами, дослідження яких дозволило стверджувати, що саме за рахунок використання какао-бобів забезпечується збільшення термінів зберігання виробів, покращення їх функціональних та смакоароматичних властивостей, збагачення складу виробів біофлаваноїдами та антиоксидантами відсутніми в традиційних рецептурах.

Висновки. Проведені дослідження визначають перспективність та доцільність використання какао-бобів у складі м'ясних виробів. Актуальним є подальші роботи в даному напрямку, зокрема розширення асортименту даних виробів, які містимуть речовини високої біологічної активності та задовольнятимуть вимогам споживачів.

80. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

За останні роки інновації суттєво змінилась індустрія готельно-ресторанних закладів. Для того щоб бути провідним у своєму сегменті, необхідно постійно вводити інновації у сфері обслуговування.

Сучасні технології полегшують та покращують життя людей в різних сферах. Тому обираючи ресторан, ми звертаємо особливу увагу на асортимент запропонованих послуг.

Кожне підприємство намагається запропонувати цікаві новинки у сфері обслуговування та приготування страв, включаючи кейтерингове обслуговування. Відомо, що в ресторан гості приходять не лише для того, щоб смачно поїсти, а й приємно провести час.

Одна з інновацій в ресторанах полягає в тому, щоб показати меню прямо у вітрині ресторану. Для цього використовують електронне меню, PR-код.

Продуманий і цікавий дизайн інтер'єру ресторанів важливий, оскільки відвідувачі на це звертають увагу в першу чергу. Також вибір стилю залежить і від кухні: якщо відвідувач йде в східний ресторан, то відповідно він очікує побачити інтер'єр в східному стилі.

Китайський стиль в дизайні інтер'єру ресторану розкривається символікою драконів, китайськими ліхтариками, переважає червоний колір. Японський відрізняється зонуванням, фарфоровим посудом прикрашеним розписом, світильниками з бамбука.

Арабський інтер'єр можна впізнати по подушках на диванах і килимах. Безліч дизайнів ресторанів реалізовані в класичному стилі: фрески, колони, оксамитові штори, кришталеві люстри, гранітні або мармурові підлоги, гіпсове декорування, на столах свічки, біля дверей швейцар.

Важливо підібрати правильне освітлення, оскільки приглушене світло створює романтичну атмосферу, а яскраве підходить для святкової. Колірна палітра впливає на апетит споживачів.

У місті Тернопіль в ресторані «Стелла» користується попитом електронне меню - це інтерактивне меню, що реалізується за допомогою сенсорного дисплею. Даний заклад надає кейтерингові послуги обслуговування під час проведення свят.

Кейтеринг - це виїзне обслуговування поза межами ресторану. Сьогодні це надзвичайно вигідно, оскільки дозволяє залучити додаткових замовників, підвищуючи ефективність використання незадіяного виробничого ресурсного потенціалу та конкурентоспроможність закладу.

Кейтерингові послуги забезпечують повну організацію заходу, оренду столових меблів, посуду та спеціального обладнання (це можуть бути холодильники або особливі пристрої для того, щоб їжа залишалась завжди гарячою), святкове оформлення місця проведення заходу і приготування страв з ресторанного меню.

Отже, можемо зробити висновок, що інновації в готельно-ресторанних закладах змінили ресторанний ринок. Такі зміни мотивують фахівців до застосування сучасних форм обслуговування за межами закладів та впровадження актуальних питань інформаційно-комунікативних технологій в рекламі продукції.

Адже, споживачі вибирають технологічність і шукають місце, яке може задовільнити їх запит (окрім страв безкоштовний інтернет, Wi-fi, електронне меню, PR-код, тощо).

Література

1. В.В. Архіпов. Організація ресторанного господарства. Центр навчальної літератури, 2019.
2. Н.П. Машир, А.П. Пасюк. Ресторанний сервіс та секрети гостинності. Кондор, 2016.
3. А.А.Мазаракі. HoReCa: Готелі, КНТУ, 2019.

81. ІНДУСТРІЯ 4.0 В ХАРЧОВІЙ НАУЦІ: НОВІ АЛЬТЕРНАТИВНІ БІЛКИ

Останнім часом харчова наука зазнає значного тиску через глобальні виклики, такі як зростання населення світу, зміна клімату, урбанізація та поширення нових хвороб і пандемій. Четверта промислова революція (Індустрія 4.0), що почала змінювати харчові тренди з 2015 року, також революційно вплинула на споживання, сприйняття, спосіб виробництва, транспортування та зберігання їжі у світі, що призвело до появи нових харчових продуктів.

Після огляду технологій Індустрії 4.0 (наприклад, штучного інтелекту, блокчейну, інтернету речей, розумних датчиків та робототехніки), можна дійти висновку, що впровадження нових харчових трендів пов'язане з досягненнями в технологіях Industry 4.0, що відкриває нові можливості для харчової науки. Глобальний тиск на харчову науку та технології Індустрії 4.0 спонукають до пошуку нових джерел стійких альтернативних білків, що мають переваги над звичайними білками.

На сьогодні харчовій науці відомі такі види альтернативних джерел білка: рослини, водорості, безхребетні, гриби та бактерії. Більшість нових джерел альтернативного білка мають високий вміст протеїну, збалансований амінокислотний склад та вважаються здоровими джерелами білка.

Однак, незважаючи на досягнення Індустрії 4.0 та високі поживні властивості альтернативного білка його дослідження за допомогою нових інструментів знаходяться на попередній стадії, особливо щодо бактерій, водоростей, грибів та безхребетних. Також, відновлення білка є найбільш складним та ключовим напрямком, який зазначається як впровадження нових білків для зменшення споживання тваринного білка. Причиною цього є глобальні проблеми споживання тваринного білка: тваринництво спричиняє проблему викидів парникових газів (навколишнє середовище та кліматичні зміни), тварини утримуються в ізоляторах і забиваються негуманно (етика та релігія), тваринний білок не може задовольнити потреби зростаючого населення в білку (недостатнє постачання продовольства), споживання м'яса може призвести до хвороб (здоров'я).

Альтернативний білок отримують з 5 основних джерел, і на першому місці розглядається рослинний білок як найбільш стійкий для їжі майбутнього. Окремо виділяють 4 види рослинного білка, через різний склад амінокислот, мікро- та макроелементів: бобові, олійні, зернові та псевдозернові культури.

Організація Об'єднаних Націй і ФАО назвали саме бобові «поживними насінням для сталого майбутнього», це здебільшого пов'язано з меншими вимогами бобових до води та можливістю покращення родючості ґрунту [1].

До основних видів бобових відносять: сою, горох, нут, маш і сочевицю. Основним видом бобових залишається соя, хоча нут розглядають як найкращу для неї альтернативу.

Олійні культури - це харчовий інгредієнт із багатий функціональними компонентами: білки, біопептиди, клітковина, ненасичені жирні кислоти та стерини. Більшість білків олійних культур містять збалансований амінокислотний склад, що характеризується більшим вмістом лейцину та валіну порівняно з іншими альтернативними джерелами білка [2].

Серед більш ніж 200 сортів олійних рослин виділяють декілька основних: гарбуз, ріпак, коноплі, соняшник, кокос, арахіс, кунжут та оливки. Серед олійних культур білок насіння гарбуза, ріпаку, та конопель відносять до їжі майбутнього, як низько-алергенні, поживні та функціональні.

Альтернативні білки з олійних культур можна отримати різними методами включаючи лужну екстракцію у поєднанні з рН-коригуючою обробкою [3] та

ультразвуковою обробкою [4].

Зернові є одним з основних джерел енергії, вуглеводів та білків для людини. Будучи стійкою культурою, використання більшості зернових обмежено тваринництвом та особистими селянськими господарствами (ОСГ). Незважаючи на розвиток ОСГ, потрібні нові методи їх удосконалення до стійкого розвитку, в тому числі більш технологічним та екологічним виробництвом [5].

Харчові дослідження зернових, як джерела білка обмежуються цільним зерном. Новий поштовх для розвитку альтернативних білків з зернових дав значний попит у світі на стійкі альтернативні джерела білка та виявлення в зернових незамінних амінокислот (крім лізину) і корисні фізіологічні функції [6].

У даний час найбільше досліджуються білки різних злаків, таких як пшениця, кукурудза, рис і овес. Насіння псевдозлаків подібне за функціями та складом до злаків, дослідження проводять над такими культурами, як гречка, лобода, чіа і амарант.

Безхребетні можуть використовуватися як їжа на всіх стадіях життя, включаючи яйця, личинки, лялечки або дорослих особин [7]. З приходом Індустрії 4.0 технології переробки безхребетних удосконалили, що призвело відновлення інтересу до них як джерела білка. Порівняно з тваринництвом, вирощування безхребетних має менший вплив на екологію, потребує менше територій та ефективно перетворює корм.

Білки комах можна вважати високоякісними білками, оскільки вони відповідають вимогам ВООЗ щодо забезпечення незамінними амінокислотами та високою засвоюваністю (76–98 %) [7]. Безхребетні на сьогодні використовуються в багатьох національних стравах Європейської кухні, як заміна традиційних інгредієнтів [8-9].

Водорості визначаються як фотосинтезуючі автотрофи. Виділяють два види водорослей у харчуванні: одноклітинні мікрowodорості та багатоклітинні макроводорості [10]. Серед близько 200 000 видів мікрowodоростей найбільш поширеними в харчуванні, через високу поживну цінність, є: *Spirulina sp.*, *Chlorella sp.*, *Dunaliella terticola*, *Dunaliella salina* і *Aphanizomenon flos-aquae*.

Білки мікрowodоростей мають весь спектр незамінних амінокислот, що дозволяє використовувати їх для збагачення харчових продуктів [10]. Також, мікрowodорості сприяють захисту екології та сталому використанню природних ресурсів.

Морські водорості, з харчової точки зору, класифікують на три види: бурі водорості, червоні водорості і зелені водорості. З них червоні водорості містять найбільше білка завдяки високому вмісту білка (до 47 % на суху масу) і високому вмісту незамінних амінокислот (до 42,1 %) [11].

Бактерії містять високий вміст білка в діапазоні 50%-83% на суху масу і досягають дуже високих темпів росту в порівнянні з іншими джерелами альтернативного білка. Культивування бактерій як джерела альтернативного білка вважається екологічно чистим та енергоефективним. Це припущення базується на ідеї, що бактерії ефективно використовують поживні речовини з відходів харчової промисловості та перетворюють їх *in vivo* на біомасу.

Останні дослідження грибів спрямовані на розробку м'ясних аналогів шляхом переробки нитчастих грибів до яких належить гриб та міцелій. На сьогодні гриби є важливим джерелом альтернативних білків і використовуються в багатьох національних кухнях та культурах споживання, наприклад в вегетаріанській дієті. Гриби містять велику кількість дієтичного білка (до 36,96 % на суху масу), при цьому більшість їх видів мають всі незамінні амінокислоти, що добре засвоюються організмом людини [12].

Висновки.

Результати впровадження нових технологій демонструють зміну трендів у харчуванні, що підштовхують учасників харчового ланцюга до нових знань про здоров'я та навколишнє середовище. Ці тренди сприятимуть переходу до сталого розвитку харчової галузі та ефективних екологічних стратегій.

Таким чином, розробка нових альтернативних білків є надзвичайно важливою, оскільки нові засоби Індустрії 4.0 для розробки джерел білка, дозволяють створити харчові продукти, які за поживністю перевершать білки тваринного походження.

Майбутні дослідження слід направити на подальшу комерціалізацію альтернативних білків, за базис слід використовувати рослинні білки опираючись на кількість проведених досліджень. Здобуті методологічні та інноваційні знання рослинного білка треба направити на пришвидшення та покращення досліджень водоростей, безхребетних, грибів та бактерій.

Необхідно продовжити розробку інноваційних альтернативних білків опираючись на їх фундаментальні дослідження щодо харчової цінності, структури, безпеки та функціональних властивостей.

Найвагоміший вклад можуть дати міждисциплінарні дослідження нових альтернативних білків. За міждисциплінарним підходом можуть бути визначені такі їх характеристики: користь для здоров'я, екологічний вплив, стійке постачання білка, забезпечення нульового голоду та розвиток міжпланетних колоній.

Література

1. Venkidasamy, B., Selvaraj, D., Nile, A.S., Ramalingam, S., Kai, G., & Nile, S.H. (2019). Indian pulses: A review on nutritional, functional and biochemical properties with future perspectives. *Trends in Food Science & Technology*, 88, 228-242. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.03.012>
2. Kotecka-Majchrzak, K., Sumara, A., Fornal, E., & Montowska, M. (2020). Oilseed proteins – Properties and application as a food ingredient. *Trends in Food Science & Technology*, 106, 160-170. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.10.004>
3. Gao, D., Helikh, A., Filon, A., Duan, Z., & Vasylenko, O. (2022). Effect of pH-shifting treatment on the gel properties of pumpkin seed protein isolate. *Journal of Chemistry and Technologies*, 30(2), 198-204. <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v30i2.241145>
4. Helikh, A., Gao, D., & Duan, Z. (2020). Optimization of ultrasound-assisted alkaline extraction of pumpkin seed meal protein isolate by response surface methodology. *Scientific notes of Taurida National V.I. Vernadsky University, series «Technical Sciences»*, 31(3(70)), 44-48. <https://doi.org/10.32838/TNU-2663-5941/2020.3-2/08>
5. Vasilenko, O., Gelikh, A., & Filon, A. (2019). Development of personal farm: independent sources of electricity. *Scientific Bulletin of the Tavria State Agrotechnological University*, 9(1), 48. <https://doi.org/10.31388/2220-8674-2019-1-48>
6. Poutanen, K.S., Kårlund, A.O., Gómez-Gallego, C., Johansson, D.P., Scheers, N.M., Marklinder, I.M. et al. (2022). Grains – a major source of sustainable protein for health. *Nutrition Reviews*, 80, 1648-1663. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuab084>
7. Gravel, A., & Doyen, A. (2020). The use of edible insect proteins in food: Challenges and issues related to their functional properties. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 59, 102272. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2019.102272>
8. Liu, Y., Helikh, A., Filon, A., & Duan, Z. (2023). Sausage technology for food sustainability: recipe, color, nutrition, structure. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(11(124)), 47-58. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.286323>
9. Filon, A., & Helikh, A. (2023, March 13-15). Technology of culinary product based on semi-finished product from the Giant African land snail. *X International scientific and practical conference "Innovative ways of learning development", Varna, Bulgaria*, 255-259. <https://eu-conf.com/wp-content/uploads/2023/03/Innovative-ways-of-learning-development.pdf#page=256>
10. Geada, P., Moreira, C., Silva, M., Nunes, R., Madureira, L., Rocha, C.M.R., et al. (2021). Algal proteins: Production strategies and nutritional and functional properties. *Bioresource Technology*, 332, 125125. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.125125>
11. Rawiwan, P., Peng, Y., Paramayuda, I.G.P.B., & Quek, S.Y. (2022). Red seaweed: A promising alternative protein source for global food sustainability. *Trends in Food Science & Technology*, 123, 37-56. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.03.003>
12. El-Ramady, H., Abdalla, N., Badgar, K., Llanaj, X., Törös, G., Hajdú, P. et al. (2022). Edible mushrooms for sustainable and healthy human food: Nutritional and medicinal attributes. *Sustainability*, 14, 4941. <https://doi.org/10.3390/su14094941>

82. АНАЛОГИ СИЧУЖНОГО СИРУ ДЛЯ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

Тенденції зниження молочного скотарства у світі, сприяють пошуку шляхів впровадження ресурсозберігаючих технологій більш глибокої переробки ресурсів харчового білка. При цьому не втрачає актуальності раціональне використання нетрадиційної харчової сировини і супутніх продуктів м'ясопереробної галузі [1].

Дефіцит певних видів продовольчих ресурсів обмежує можливості промислового виробництва. Тому підприємства галузі ведуть постійний пошук технологічних рішень, які дозволяють оптимізувати виробництво та раціоналізувати використання наявної сировини. Важливим лишається також зменшення втрат продовольчої сировини і харчової продукції, яка потребує особливих умов для зберігання та подальшої переробки, що позитивно впливає на зменшення харчових відходів і навантаження на екологію.

М'ясна то молочна промисловість є галузями харчової промисловості, які забезпечують населення України харчовими продуктами тваринного походження, які відносяться до повноцінних. Таким чином м'ясні та молочні продукти повинні входити в достатній кількості до раціонів харчування та відповідають за його повноцінність.

Поєднання даних продуктів та сировинних компонентів тваринного походження є основою харчування в багатьох країнах та урізноманітнює раціон споживання. Оскільки продукти виготовлення на підприємствах вищесказаних галузей є соціально значимими для кожної країни та регіону світу, розроблення нових та вдосконалення набутих технологій не втрачатимуть актуальність для подальшого сталого розвитку харчових виробництв.

Асортимент, ціни та кількість споживання на душу населення м'ясних та молочних продуктів, є певним індикатором соціально-економічного стану населення. Тому важливим є розроблення технологій та розширення асортименту оптимальних з точки зору використання сировини рецептур, які дозволятимуть, навіть у кризових ситуаціях, максимально забезпечувати населення продуктами з високими споживчими показниками.

Для підвищення біологічної та поживної цінності використовують молочні продукти, в тому числі, сухі молочні концентрати [3]. У м'ясних виробках, використання продуктів переробки молока дозволяють підвищити збалансованість білкового складу, покращити реологічні, органолептичні та функціонально-технологічні показники м'ясних та м'ясомістких продуктів.

Використання сичужних сирів і сирних продуктів у варених і напівкопчених ковбасних виробках є досить поширеним. Дані вироби користуються популярністю на ринку споживання. Тому дана продукція представлена в асортиментній лінійці більшості підприємств м'ясопереробної галузі.

Однак виробництво даних ковбасних виробів потребує використання додаткових технологічних операцій, що передбачає додаткові витрати.

Одним з вирішень даної проблеми є використання аналогів сичужних сирів і сирних продуктів. Для виробництва аналогів сиру можуть використовуватись додаткові компоненти – регулятори текстури: клітковина, гідроколоїди, модифіковані крохмалі, наноккомпозити в поєднанні з іншими функціональними препаратами і прянощами, які дозволяють регулювати необхідні структурно-механічні показники аналогів сиру для подальшого їх використання в технології м'ясних і м'ясомістких продуктів вареної групи.

Однак для забезпечення біологічної повноцінності даних продуктів важливо достатній рівень протеолітичної доступності білкового складу даних виробів і наявності в системі білків тваринного походження. Тенденції, які спостерігаються в розробці нових рецептур сирних продуктів, для подальшого використання в технологіях ковбасних виробів направлені на зниження собівартості даних рецептурних компонентів і збільшення їх

відповідності вимогам повноцінного харчування [4].

Література

1. Пасичный, В. Н., Проблема белка или проблема качества пищи // Мясной бизнес, 2004, № 2, Ч.1, 12-18.
2. Пасичный, В. М. Ранговое оцінювання комбінованих м'ясопродуктів / В. М. Пасичный // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – Київ : УДУХТ, 2002. – Вип. № 11. – С. 77–80.
3. Shaw M., Cheesesubstitues: threatoropportunity? //SocietyDairyTech, 1984, 37, 27-35/
4. Cernikova M., Bunka F., Pospiech M., Tremlova B., Hladka K., Pavlinek V., Brezina P., Replacement of traditional emulsifying salts by selected hydrocolloid in processed cheese production // Int. Dairy J. 2010, 20, 336-343.

УДК 636.087.25

Мельцер В.Л. д.т.н.

E-mail: valentin.meltser@gmx.de München

83. ВСТРУДАТ, ЯК ВИСОКОЕФЕКТИВНИЙ КОМПОНЕНТ КОМБІКОРМІВ

Як відомо [1-4], вструдат — новий продукт з будь-якого сорту і будь-якої вологості зерна, отриманий в результаті інноваційної технології, основні елементи якої — практично миттєве нанесення зустрічно-струменевого високотемпературного удару по кожній зернівці з вибухом або спучуванням її, переходом крохмалю зерна в легкозасвоювані цукру і декстрини при збереженні вітамінного складу, а для зернобобових жита і тритикале і видаленні шкідливих інгібіторів. Мною запропоновано використовувати в якості теплоносіїв в розроблених для отримання вструдата установках гаряче повітря, димові гази і високотемпературний (до 600°C) перегрітий водяна пара [2,3]. Були створені дослідно-промислові, а потім промислові термовструдери для отримання кормового вструдата. Вони функціонували на фермерських господарствах на основі реконструкції сушарок типу АВМ і термовструдерів на перегрітому парі [2,4], що вписуються в структуру комбікормових заводів.

У доповіді наводиться інформація про особливості отриманого в термовструдерах кормового вструдата і ефективності його застосування. Були проведені комплексні фізико-хіміко-біологічних дослідження зерна і зернобобових до і після вструдування. Фізичні дослідження засновані на визначенні ступеня взорваності (спученості) зерна, а також і його насипної щільності. Так, ступінь взорваності вструдата з жита і тритикале в залежності від режимів обробки склало 1,5-1,9, пшениці і ячменю — 1,8-2,2. Значуща ступінь спученості виявлена і у зернобобових ріпаку та сої — 1,05-1,15, а їх шротів — 1,15-1,3. Хіміко-біологічні дослідження (керівник д.б.н. Домаш В. і.) включали вплив вструдування на ряд параметрів: загальний вміст білка і його фракційний склад (не всі фракції однаково засвоюються тваринним організмом), показники перетравності білка, вміст декстринів (для зернових вструдатів воно підвищувалося на 30-55%), ступінь клейстеризації крохмалю (відповідно на 175-210%). Великий інтерес представляло і зміна вмісту сирової клітковини в залежності від термообробки різних зернових культур. Як відомо, в насінні злакових і бобових культур міститься ряд антипоживних елементів, значно знижують ріст і розвиток тварин. До таких відносяться, в першу чергу, інгібітори трипсину. Зниження їх активності по відношенню до контролю для жита і тритикале склало 90-100%, для ріпаку та сої — 94-100%, для їх шротів вже підданих попередній термічній обробці — 65-80%. Ці показники особливо важливі так як при використанні кормів, в яких частка зерна жита становить близько 20%, тварини знижують приріст маси і припиняють зростання. Важливо було виявити позитивний вплив вструдування на вміст глюкозинолатів і ерукової кислоти в продукті. У ріпаку та його шроті активність глюкозинолатів до контролю знизилася до 60-80%. Для ріпаку та ріпакового шроту бажано збереження лізину, однієї з найбільш лабільної амінокислот, яка після

вструдування зерна залишилася на рівні 96-100%. Для жита знайдені режими, при яких вструдування призводить до повної інактивації інгібіторів, що підвищує перетравність білка на 18-25%, крім того відбувається зниження вмісту клітковини на 10-20%, що є важливим фактором, що сприяє більш високій засвоюваності зерна. Для зерен ячменю, тритикале, кукурудзи термовструдування не робить негативного впливу на вміст білка, навіть спостерігається деяка тенденція до його збільшення. Перетравність білка *in vitro* дещо збільшилася, але не так істотно, як для зерна жита. У всіх випадках зниження ступеня бактеріального знезараження зерна, в тому числі зерна з ознаками гнилі, цвілі, бактеріального та інших уражень, воно становило 100% без помітного зниження якості отриманого вступу. Дані досліджень дозволили виявити оптимальні режими термовструдування і тим самим спрогнозувати позитивні результати зоотехнічних випробувань на великій рогатій худобі, свинях і птиці. Кінцевою метою ставилося завдання розробки оптимальних рецептів повнораціонних комбікормів, що містять вступ для годівлі тварин і птиці. Поряд з вступом традиційних кормових культур ячменю, пшениці особлива увага приділялася таким культурам як жито і тритикале. Відомо, що в середній смузі Східної Європи стійкі і високі врожаї дає жито, близька за наявністю поживних речовин до пшениці і ячменю. Через наявність інгібіторів трипсину застосування її без ефективного термічного обробки різко обмежена. У дослідях з молодняком свиней (керівник

д.с.-г.н. Галушко в. м.) введення в традиційні комбікорми 50% вступованого жита призвело до приросту живої маси на 5%. При використанні вступу ячменю, як традиційної зернової частини комбікормів, застосованому для вигодовування поросят-сосунів, встановлено збільшення їх живої маси на 5,7-8,4%, що пов'язано з підвищенням поїдання і поліпшення фізіологічного стану тварин.

У дослідях з великою рогатою худобою (керівник д.с.-г.н. Яцко Н. А.) при відгодівлі бичків застосування вступованого жита (50%) збільшило живу масу на 12,9%, для тритикале — на 9,2%. Витрати кормів на 1 кг приросту зменшилися в середньому на 6,8%. Введення вступованого ріпаку в корми (10%) призводить до приросту бичків на 2,45%. Порівняльні дослідження щодо ефективності використання термообробленого зерна різними методами при вирощуванні бичків наступні: використання у складі комбікормів КР-1 вступованого плющеного ячменю підвищує середньодобовий приріст бичків на 6%, мікронізованого та екструдованого — на 4%, при зниженні витрат кормів на 5-8%. При відгодівлі птиці (керівник к.б.н. Видрицька І.В.) в дослідях з курми-несучками заміна до 40% традиційних зернових на вступ із зерен жита не робить негативного впливу на їх життєздатність і продуктивність. Економічно більш вигідним було введення в раціони несучок 25% вступу жита. Це дозволило при збереженні продуктивності птиці знизити витрати кормів на 3%, збереження поголів'я збільшити на 2%. Встановлено, що для каченят-бройлерів можна вводити в корми до 30% вступованого жита. Прирости живої маси склали 14,6%. Ряд публікацій про окремі варіанти застосування вступу для введення його в комбікорми, наприклад [5], можуть доповнити викладені дані. Результатом комплексних фізико-хіміко-біологічних досліджень і зоотехнічних випробувань стала розробка технічних умов на компоненти зернові вступовані, розробка і апробація рецептів повнораціонних комбікормів: для поросят-сосунів, поросят - от'ємишей, відгодівельних свиней, вирощування на відгодівлю молодняку великої рогатої худоби, телят (вік 4-6 місяців), курей-несучок, каченят-бройлерів. В якості вступованих компонентів комбікормів використовувалися зерна пшениці, ячменю, жита, тритикале (в окремих експериментах — овес, гречка, рис, кукурудза, просо), бобові — соя, ріпак, соєвий і ріпаківий шрот (в окремих експериментах — горох, люпин, соняшник, льон). У всіх випадках дослідно-промислового і промислового застосування зернових вступованих встановлена їх висока техніко-економічна ефективність. Окупність термовструдерів не перевищувала одного-декількох місяців, річний економічний ефект становив від сотень тисяч до мільйонів доларів.

Література

1. Мельцер В.Л. Термовструдування, як альтернатива традиційним технологіям переробки та зберігання зерна. Матеріали XII міжнародної науково-технічної конференції

«Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті євроінтеграції» 07.11.2023. Київ-К: НУХТ, 2023, с. 95-99

2. Мельцер В.Л., Лікарьов В.І. Глибока термообробка фуражного зерна, журнал "Комбікормова промисловість" No.2, 1992, с.17-20

3. Meltser V. „Verfahren für Getreidewärmebehandlung und Anlage zu desse Nn Realisierung“, Patent DE 101 24 113, 2001

4. Meltser V. A. New approach to grain processing and storage.- In Journal “Scientific Israel-Technological Advantages“, 2022, vol.24, No.4, pp. 36-53

5. Люндишев В.А., Радчиков В.Ф., Цой В.П. Ефективність використання термовструдірованої жита і тритикале в раціонах молодняку великої рогатої худоби, ж-л "Агропанорама" 2017, с. 20-23.

УДК 640.43

Яворська Г.Я.

Тернопільський фаховий коледж харчових технологій і торгівлі

84. ЕКОЛОГІЧНА КОНЦЕПЦІЯ ЗАКЛАДІВ ГОСТИННОСТІ В М. ТЕРНОПІЛЬ

Проблеми екології є критично важливими складовими під час взаємодії суспільства з навколишнім середовищем, і в контексті готельного та ресторанного бізнесу ці проблеми є дуже актуальними.

Готельне та ресторанне господарство є великими споживачами ресурсів і генераторами відходів. Це впливає на навколишнє середовище в таких аспектах як:

1. Споживання ресурсів: Готелі і ресторани витрачають значні обсяги води та енергії. Вода використовується для приготування їжі, прибирання, відпочинку гостей тощо, а енергія – для опалення, охолодження, освітлення та іншого.

2. Викиди і відходи: Великі готельно-ресторанні комплекси генерують величезну кількість відходів – органічних (від їжі), неорганічних (упаковка, пластик) і небезпечних (хімічні засоби для прибирання, батарейки). Неправильне управління цими відходами може призвести до забруднення ґрунту і води, а також до викидів парникових газів.

3. Вплив на екосистеми: Погіршення якості води і ґрунту через відходи і забруднення може негативно вплинути на місцеві екосистеми. Це може також вплинути на флору і фауну, зменшуючи біорізноманіття.

4. Екологічний слід: Готелі та ресторани, які не враховують екологічні аспекти, можуть сприяти загальному збільшенню екологічного сліду в результаті значного споживання ресурсів і викидів забруднюючих речовин.

Для вирішення цих проблем важливо вжити низку заходів, зокрема:

- Енергозбереження: Впровадження енергоефективних технологій, використання відновлювальних джерел енергії, таких як сонячні панелі чи вітрові турбіни.

- Раціональне використання води: Встановлення систем для повторного використання води, водозберігаючих приладів і технік, а також обізнаність персоналу про важливість економії води.

- Управління відходами: Впровадження систем роздільного збору сміття, переробки відходів та зменшення використання одноразових пластикових виробів.

- Оцінка впливу на навколишнє середовище: Розробка та реалізація планів управління для зменшення негативного впливу на екосистеми та підтримки стійкого розвитку.

Застосування цих стратегій може суттєво зменшити екологічний слід готельно-ресторанного господарства і допомогти в забезпеченні сталого розвитку галузі.

Екологізація готельно-ресторанного бізнесу має на меті не тільки зменшення впливу на навколишнє середовище, але й створення позитивного іміджу для підприємства, що може привернути екологічно свідомих клієнтів і забезпечити довгострокову стійкість бізнесу.

Екологічні готелі, або еко-готелі, дійсно стають все більш популярними в усьому

світі, і ця тенденція має значний потенціал для підвищення конкурентоспроможності готельно-ресторанного бізнесу в Україні. Основна мета таких готелів – зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, при цьому забезпечуючи високий рівень комфорту для гостей. Усе це може проявлятися в таких характеристиках як: Впровадження технологій, які зменшують споживання енергії, таких як енергозберігаючі лампи, системи автоматичного контролю освітлення і кондиціонування, а також сонячні панелі та інші відновлювальні джерела енергії. Використання сучасних матеріалів для утеплення будівель, щоб зменшити потребу в опаленні та охолодженні. Використання продуктів, виготовлених з натуральних і органічних компонентів, без хімічних добавок, які можуть забруднювати воду і ґрунт. Вибір постільної білизни та текстилю, виготовленого з натуральних волокон, таких як бавовна, льон або шовк. Впровадження конструкцій з матеріалів, які не завдають шкоди навколишньому середовищу і легко розкладаються після завершення терміну їх використання. Приготування страв з натуральних і органічних продуктів, вирощених без пестицидів і хімічних добрив, зокрема місцевих і сезонних продуктів. Мінімізація харчових відходів через правильне зберігання продуктів, їх переробку та використання залишків у нових стравах. Будівництво та функціонування еко-готелів таким чином, щоб зменшити вплив на довкілля, наприклад, з використанням систем очищення стічних вод, компостування органічних відходів і забезпечення відновлення природних ресурсів. Інформування гостей про важливість екологічного способу життя і заохочення їх до участі в еко-ініціативах, таких як повторне використання рушників, економія води та енергії. Використання екологічного іміджу як основного маркетингового інструменту для приваблення свідомих туристів, які цінують відповідальність у сфері сталого розвитку. Отримання сертифікатів екологічного управління, таких як Green Key або Green Globe, які підтверджують зобов'язання готелю до екологічної відповідальності. Використання сучасних технологій для моніторингу і оптимізації споживання ресурсів, таких як розумні системи управління будівлею або додатки для моніторингу екологічних показників.

Еко-готелі, які реалізують ці принципи, не тільки зменшують негативний вплив на навколишнє середовище, але і підвищують свою привабливість для гостей, які шукають стійкі та відповідальні способи подорожування. Це також може допомогти підвищити репутацію готелів на ринку і забезпечити довгострокову стійкість бізнесу.

Екологічні готелі, згідно з європейськими стандартами повинні відповідати наступним вимогам:

- мати систему екологічно чистого опалення;
- власні очисні споруди стічних вод;
- проводити класифікацію всіх відходів;
- використовувати електрику, що виробляється за допомогою безпечного для навколишнього середовища палива;
- для освітлення застосовувати економичні лампи;
- готувати їжу з екологічно чистих продуктів [1].

Кожен еко-ресторан пропонує свою концепцію, пропонуючи вибір страв на будь-який смак. Для приготування кулінарної продукції заклади використовують екологічно чисті продукти, дієтичну їжу. Багато страв просто не містять м'яса. При цьому робиться акцент на молочні продукти, горіхи, боби, які поповнюють наш організм в основному білками. А для приготування молочних страв використовують натуральне молоко, привезене з ферм обов'язково підтвердженої якості. Одним з ефективних методів екологізації є програми екологічної сертифікації та екологічного маркування, в яких туристичні об'єкти і заклади готельного та ресторанного господарств беруть участь на добровільних засадах. Кількість таких програм щороку збільшується. Система екологічного маркування (eco-labeling) загалом та екологічного маркування туристичної діяльності зокрема є дієвим інструментом маркетингу, що сприяє як розвитку туристичного бізнесу, так і збереженню довкілля [2].

Аналізуючи ринок ресторанних послуг м. Тернопіль слід виділити мережу «САМОГОНна ресторація» з її ресторанами: Старий млин, Ковчег, Фламінго, Каламбур, які активно використовують еко-концепцію при наданні послуг харчування споживачам.

Важливо, що його дотримуються не лише в унікальному облаштуванні інтер'єрів закладів, в яких кожен куточок і навіть кожна деталь зроблені руками, а й у приготуванні страв і напоїв. Бо усі страви, якими можна посмакувати у закладах «САМОГОННОЇ ресторації» приготовані в печі за стародавніми рецептами із домашніх екологічно чистих продуктів. Мережа пропагує лише екологічно чисту продукцію, вирощену на полях рідного краю, керівники відмовилися від додавання до страв підсилювачів смаку, різних добавок тощо. [3].

Суть екологічної концепції полягає у зведенні до мінімуму негативного впливу туристичної діяльності на навколишнє природне середовище внаслідок споживання значної кількості традиційних енергоресурсів. Екологізація готельно-ресторанного бізнесу повинна стосуватись абсолютно всіх його сфер.

Література

1. Римарева Л. Екологічні готелі – інноваційна концепція гостинності [Електронний ресурс]/ Л. Римарева, О. Натягла // Важелі і механізми формування сталого розвитку економіки в умовах світової глобалізації / Матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет – конференції (9 -10 грудня 2010 року, Україна, м. Тернопіль). – Ч. 2. – С. 157–159.

2. Кучинська І.В. Екологічні проблеми туристичної діяльності та шляхи їх вирішення в контексті сталого розвитку [Електронний ресурс]/ І. В. Кучинська, М. Я. Бомба // Вісник Львівського інституту економіки і туризму. – Випуск 6. 2011. – С. 234 – 247.

3. https://samogonna-restoraciya.0352.ua/#goog_rewarded

УДК 637.5

Гащук О.І., к.т.н., **Москалюк О.Є.**, к.т.н., **Руденко В.**, магістрант

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

85. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПАСТИ З ЯДЕР НАСІННЯ ГАРБУЗА В РЕЦЕПТУРІ ПОСІЧЕНИХ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Серед основних проблем, які стоять перед суспільством, однією з найважливіших і складних є забезпечення населення продуктами харчування, які повинні не тільки задовольняти потреби людини в основних харчових речовинах і енергії, але й виконувати профілактичні та лікувальні функції.

Одним з найбільш перспективних напрямів учасники м'ясного ринку вважають виробництво напівфабрикатів з м'яса птиці. Основною тенденцією ринку м'ясних напівфабрикатів стало зростання виробництва більш технологічних продуктів. Так, якщо раніше випускалися переважно котлети і битки, то тепер з'явилися продукти зі складною начинкою, натуральні продукти повної готовності, готові обіди, які, дозволяють економити час споживачів.

Останні дослідження та публікації вчених свідчать, що значну увагу фахівці харчової галузі надають розробці нової м'ясної продукції з залученням до її складу добавок у вигляді сировини рослинного походження. Продукти з додаванням рослинної сировини дають можливість розширити асортимент продукції цільового призначення з керованим складом білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та інших біологічно активних речовин. Вченими була досліджена можливість використання борошна сої та нуту, пасту з квасолі в м'ясних січених напівфабрикатах. Встановлено, що повна заміна збільшує загальний вміст білка та амінокислотний склад у м'ясних напівфабрикатах. Квасолева паста містить майже в 3 рази менше вуглеводів (16,02 %) ніж хліб із пшеничного борошна вищого гатунку (49,2 %). Тому при повній заміні хліба пастою з квасолі суттєво зменшується кількість вуглеводів. Така технологія повністю відповідає сучасним тенденціям щодо розробки дієтичних продуктів.

Метою досліджень є наукове обґрунтування застосування пасту з ядер насіння гарбуза в рецептурі посічених м'ясних напівфабрикатів.

Гарбузове насіння – один з головних модних трендів в правильному харчуванні. Про нього говорять багато блогерів і моделей, а ВООЗ рекомендує включати його у свій раціон.

Насіння гарбуза широко застосовують в народній медицині і вважаються здоровим перекусом. Цей продукт дійсно корисний, проте зловживати ним все ж не варто. Корисна добова норма насіння становить 60 г.

Гарбузове насіння мають дуже багатий склад: в них містяться марганець, мідь, магній, цинк, залізо, рослинний білок, вітаміни А і Е. Вони є хорошим джерелом мікроелементів при одноманітному раціоні.

Вітаміни А і Е в складі насіння корисні для здоров'я шкіри і нігтів. Насіння гарбуза мають протигрибкові та противірусні властивості, а також знижують ризик розвитку діабету. Мікроелементи в їх складі нормалізують сон, підтримують імунітет, покращують роботу серця.

Користь гарбузового насіння для чоловіків обумовлена високим вмістом цинку, який покращує фертильність і знижує ризик розвитку простатиту. Корисне воно і для жінок: покращують гормональний фон, пом'якшують неприємні симптоми під час менструації і менопаузи. Насіння гарбуза дозволено вагітним.

Література

1. Гащук О.І., Москалюк О.Є., Головачко В. Моделювання рецептури м'ясного паштету для спеціального харчування. Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції: Програма та тези матеріалів ІХ-ї Міжнародної науково-технічної конференції, 09-10 листопада 2021 р., с.210.

УДК 637,5

Лисянська Є.В., здобувач ОС магістр, **Пасічний В.М.**, д.т.н., **Корсун А. Я.**, аспірантка
Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

86. ВИРОБНИЦТВО ПАШТЕТІВ КОМБІНОВАНОГО СКЛАДУ НА ОСНОВІ СУБПРОДУКТІВ ПТИЦІ

Розроблення нових рецептур паштетів, завдяки комбінуванню сировини тваринного і рослинного походження дозволяє підвищити їх поживну цінність і раціоналізувати використання харчових ресурсів. На етапі моделювання рецептур можлива ефективна фортифікація даної групи м'ясопродуктів продуктів завдяки використанню мікроелементів в біологічнодоступній формі.

Використання супітніх продуктів від забою птиці є вагомим джерелом харчових ресурсів і в поєднанні з розширенням використання регіональної сировини дозволяє підвищити рівень незалежності підприємств від аявних додаткових логістичних витрат.

Одним із видів м'ясопродуктів на основі субпродуктів, які набули поширення в Україні і зарубіжних країн є паштети м'ясні і паштети на основі печінки курей, качок і гусей.

В нашій країні дана група продуктів виробляється у вигляді паштетів запечених, паштетів м'ясних, паштетних ковбас, паштетних консерві в різних цінових сегментах відповідно до ДСТУ і технічних умов, а в закладах ресторанного господарства за технологічними картами [1, 2]. В останньому випадку, частіше це продукція преміум класу.

Порівняно із хімічним складом печінки водоплавної птиці куряча печінка містить близько 20% білка і до 5% жиру, що суттєво виділяє даний вид сировини, яка може бути віднесена до дієтичної.

Куряча печінка курчат-бройлерів, завдяки більшому вмісту вологи має більшу соковитість і при відповідному комбінуванні з жировими композиціями або низькокалорійними емульсіями дозволяє створювати паштети зі значно меншою часткою жирів в рецептурах.

Таким чином розроблення комбінованих паштетів м'ясних на основі курячої печінки курчат-бройлерів є цілком реальним завданням, яке може бути вирішено шляхом моделювання профілю біологічної цінності і біологічної ефективності паштетної маси [1, 2].

Ефективне комбінування рецептур паштетів м'ясних, з використанням доступної в

Україні рослинної, тваринної білок і жирівмісно сировини та продукції грибної індустрії регіонального виробництва є економічно ефективним напрямком розширення асортименту якісної продукції м'ясопереробних підприємств і підприємств сфери гостинності [3, 4].

Література

1. Пасічний, В., Топчій, О., Ткач, Н., & Гередчук, А. (2019). Розробка технології паштету печінкового підвищеної харчової цінності. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки», 91(1), 47-53.*
2. Топчій, О. А., Кишенько, І. І., & Котляр, Є. О. (2013). Використання рослинних олій у рецептурах м'ясних паштетів. *Науковий вісник Львівського Національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького, 15(1-3), 169-173.*
3. Українець, А. І., Пасічний, В. М., Желуденко, Ю. В., & Полумбрик, М. М. (2016). Вплив білоквісних композицій на основі колагену на якість ковбасних виробів. *Харчова наука і технологія, (3), 50-55.*
4. Пасічний, В. М., Жабіна, О. В., & Ястреба, Ю. А. (2009). Перспективи використання грибів у виробництві м'ясних та м'ясо-рослинних консервів.

УДК 637.5

Москалюк О.Є., к.т.н., **Гащук О.І.,** к.т.н., **Ониско В.** магістрант

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

87. ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ГЕРОДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Розробка технології виробництва повноцінних, нутрієнтно – збалансованих продуктів, що забезпечують адекватне харчування людей повинна бути пріоритетною концепцією розвитку харчової промисловості. Принципи харчування, повинні полягати у використанні продуктів, які наділені відносно легким засвоєнням і різноманітністю, а за хімічним складом і профілактичною спрямованістю враховувати можливість попередження або уповільнення розвитку захворювань. Розробка продуктів харчування – це спосіб, завдяки якому можна змінити склад продукту таким чином, щоб позитивно вплинути на стан здоров'я людини, зміцнюючи його шляхом регулювання певних метаболічних процесів в організмі. За оцінкою експертів здоров'я людини тільки на 8 – 12 % залежить від системи охорони здоров'я і на 52 – 55 % – від впливу соціально-економічних умов її життєдіяльності. Організація раціонального харчування – один із факторів, за допомогою якого можливо суттєво впливати на обмінні процеси і стан здоров'я людини, сприяти гальмуванню процесів передчасного старіння, проводити профілактику і лікування різних патологій, подовжуючи таким чином як тривалість життя людини, так і її працездатність.

Поряд з вимогами медичного і соціального характеру, виділено основні шляхи забезпечення старіючого населення України продуктами геродієтичного призначення: створення рецептур і технологій виробництва різних продуктів шляхом корегування їх складу нутрієнтами, які є дефіцитними у складі харчових продуктів; розробка спеціальних лікувально-профілактичних продуктів, які можливо використовувати в харчуванні людей більш раннього віку для попередження виникнення віко-залежних патологій; створення спеціальних біологічно активних харчових добавок і збагачення ними продуктів харчування для гальмування передчасного старіння.

Розробка нових продуктів харчування для людей літнього віку, які за своїм складом відповідають метаболічним і функціональним потребам старіючого організму в різних нутрієнтах та мають профілактичні властивості, дозволяє корегувати недоліки фактичного харчування, попередити виникнення вікозалежних патологій та гальмувати процеси передчасного старіння. Продукти геродієтичного харчування повинні містити біологічно активні речовини, які підвищують стійкість організму до несприятливого впливу

зовнішнього середовища, бути загальнодоступними і прийнятними за вартістю для всіх прошарків населення, а також враховувати фізіологічний стан організму, характерною особливістю якого є зниженням інтенсивності обмінних процесів.

Таким чином, проблема харчування людей старших вікових груп у відповідності з фізіологічними потребами і станом здоров'я є актуальною. Вирішення її потребує певних заходів, пов'язаних з розробкою рецептур і технологій продуктів харчування, якісний і аліментарний склад яких повинен відповідати вимогам харчування людей літнього віку.

Література

О. Гащук, О. Москалюк, О. Чернюшок О.А. Розробка м'ясних геродієтичних продуктів – основа здорового харчування. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Технічні науки. Серія «Харчові технології» Том 16, № (59) Частина 4, 2014. – С. 43-48.

УДК 637.5

Данилевич І.О., аспірантка, **Пасічний В.М.**, д.т.н.,

Шубіна Є.А., д.ф., **Куліков С.**, магістрант

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

88. ТЕХНОЛОГІЇ SOUS VIDE ПРОДУКТІВ З М'ЯСА ПТИЦІ ПІДВИЩЕНОЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ

Інтенсивним сегментом сировинних ресурсів м'ясопереробної галузі, який має тенденцію до сталого розвитку є виробництво і переробка сухопутної птиці, зокрема в сегменті випуску напівфабрикатів різного ступеня кулінарної готовності [1]. Вироби з м'яса птиці в наслідок специфічності технологічних характеристик потребують використання різного роду функціональних харчових сумішей і комбінованих сумішей спецій. Використання останніх дозволяє суттєво покращити сенсорні споживчі показники виробів з м'яса птиці. Одним із важливих завдань при цьому лишається, в умовах масштабованого промислового виробництва, мати асортимент продукції адаптований для різних вподобань споживачів зі збереженням високої якості продукції і їх відповідності нормативним вимогам щодо використання консервантів і систем пакування.

Зростає попит на функціональні продукти, які сприяють підвищенню резистентності організму до несприятливих факторів навколишнього середовища, а також на мінімально оброблених харчових продуктах, які піддаються помірним умовам технологічній обробці, не містять синтетичних харчових добавок або містять їх в обмеженій кількості [2]. Крім того, зміна стилю життя, збільшення числа працюючих жінок і людей похилого віку зумовлюють підвищення попиту на напівфабрикати та готові до вживання харчові продукти і ведуть до розширення асортименту смачних і якісних продуктів швидкого приготування.

Довготривала низькотемпературна обробка сировини Sous Vide – це технологія, яка забезпечує отримання якісного, безпечного, корисного та смачного продукту, в перекладі означає «приготування без повітря», тобто в розрідженій атмосфері [3].

Особливість цієї технології полягає в тому, що поєднується два методи – вакуумування та довготривале низькотемпературне оброблення фабрику [4]. Мінімальна температура у вакуумному пакеті в процесі сувідизації є не нижчою + 56°C, а максимальна + 95°C, що суттєво відрізняється від температурної обробки консервів з м'яса птиці [5].

В наших дослідженнях для виробництва сувідованих напівфабрикатів з м'яса курчат-бройлерів було використані маринади і композиційні суміші спецій декількох фірм постачальників функціонально-технологічних сумішей і композиційних сумішей спецій.

Порівняльний аналіз технологічної ефективності сертифікованих сумішей, при їх використанні на стадії дозрівання м'ясних фабрикатів підтвердив, що для досягнення технологічних ефектів і високих показників якості сувідованих білого м'яса, четвертин і

половинок тушки курчат-бройлерів достатнім є використання композиційних сумішей в кількості 1-1.5% до м'яса птиці з подальшим проведенням сувідизації за температур від 62 до 85 °С, з подальшим шоковим замороженням для пролонгації терміну зберігання.

Визначено позитивний вплив шокового замороження на збереження сувідованих напівфабрикатів з м'яса курчат бройлерів, що підтверджує можливість використання комбінованих композицій спецій і методів технологічного оброблення для виробництва м'ясних напівфабрикатів швидкого приготування з пролонгованим терміном споживання [6].

Література

1. 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.

2. Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Marynin, A., & Polumbryk, M. (2017). Analysis of the influence of rosemary and grape seed extracts on oxidation the lipids of peking duck meat. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(11 (88), 4–9. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.108851>

3. Clausen, Mathias P. The quest for umami: Can sous vide contribute? / Clausen, M. P., Christensen, M., Djurhuus, T. H., Duelund, L., & Mouritsen, O. G. // *International Journal of Gastronomy and Food Science*. – 2018. – 13. – P. 129-133. – doi: 10.1016/j.ijgfs.2018.03.002

4. Kim, Ji-Han. Influence of citric acid on the pink color and characteristics of sous vide processed chicken breasts during chill storage / Kim, J. H., Hong, G. E., Lim, K. W., Park, W., & Lee, C. H. // *Korean journal for food science of animal resources*. – 2015. – 35.5. – P. 585. – doi: 10.5851/kosfa.2015.35.5.585.

5. 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.

6. Данилевич, І. О., & Шубіна, Є. А. (2023). Удосконалення технології маринованих напівфабрикатів з м'яса птиці. *Київ НУХТ 2023*, 82-88.

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПРОГРАМА ТА ТЕЗИ МАТЕРІАЛІВ

V МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

«Сучасні тренди і перспективи в галузі переробки м'яса і молока»

18 вересня 2024р.

Відповідальний за випуск **В.М.Пасічний**

Підп. до друку 27.10.24 р. Обл.-вид. арк. 11,34. Наклад 100 пр. Зам.
№ НУХТ 01601 Київ-33, вул.Володимирська, 68
www.book.nuft.edu.ua
Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.04р.