

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



МАТЕРІАЛИ ПІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«ІННОВАЦІЙНІ ТА
РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ»

15 грудня 2022 року, м. Полтава

ПОЛТАВА - 2022

*Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції
«Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв», 2022*

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ
II ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ

«ІННОВАЦІЙНІ ТА
РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ»

15 грудня 2022 року, м. Полтава

Е-видання ПДАУ

ПОЛТАВА - 2022

УДК 664 : 001.895

I-66

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Збірник містить матеріали доповідей учасників II Всеукраїнської конференції «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв», яка відбулася 15 грудня 2022 року в м. Полтава на кафедрі Харчових технологій.

Матеріали присвячено інноваційним та ресурсозберігаючим технологіям харчових виробництв; використанню нетрадиційної сировини в технологіях харчових продуктів; актуальним питанням якості та безпечності харчових продуктів; тематиці обладнання та устаткування харчових виробництв, інноваційним технологіям пакування та зберігання харчових продуктів. Авторами матеріалів є викладачі закладів вищої освіти, коледжів, наукові співробітники, аспіранти, здобувачі вищої освіти навчальних закладів I–IV рівнів акредитації.

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ ПОДАНО У АВТОРСЬКІЙ РЕДАКЦІЇ, МОВАМИ ОРИГІНАЛІВ

Редакційна колегія: Ніна БУДНИК, Алла КАЙНАШ, Ніна АДАМЕНКО, Аліна ЛУКАШ.

Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв : матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції. Полтава, ПДАУ, 2022. 166 с.

Відповідальний за випуск: Алла КАЙНАШ.

УДК 664 : 001.895

I-66

ЗМІСТ

1. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Антонюк І. Ю., Медведєва А. О. <i>Технологія чізкейку підвищеної біологічної цінності</i>	9
Бараболя О. В., Юхно В. М. <i>Здорове харчування – запорука здоров'я</i>	13
Будник Н. В., Задорожна Н. О. <i>Використання термопластичної екструзії в технології виробництва снєків із свинячої шкурки</i>	17
Бузуверя В. Р., Будник Н. В. <i>Актуальність виробництва високоолеїнової органічної олії</i>	21
Булавина А. С., Стукальська Н. М. <i>Розроблення технології безглютенових крекерів з додаванням рослинної сировини</i>	24
Волощук Г. І., Назар М. І., Науменко О. В., Рак В. П., Стадник С. Б. <i>Дослідження використання солоду житнього неферментованого для поліпшення якості хліба</i>	27
Гапонюк І. І. <i>Дослідження градієнту течії робочих газів на тепло-масообмін фазових середовищ</i>	30
Грабовська О. В., Овчаренко О. Р., Бельмас А. О. <i>Використання резистентного крохмалю у технології низькокалорійного майонезного соусу</i>	33
Івер О. О., Будник Н. В. <i>Підвищення біологічної цінності ліверних ковбас</i>	37
Кайнаш А. П., Маруніч І. А. <i>Інноваційні технології м'ясних напівфабрикатів в маринаді</i>	41
Kainibolotskyi R. V., Lavrentieva K. Sklyar T. V. <i>The influence of concentration of starch on the amylolytic activity of <i>Streptomyces</i></i>	45
Коваленко С. О., Польовик В. В. <i>Виробництво 3D-страв в світовій практиці індустрії гостинності</i>	47

*Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції
«Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв», 2022*

Ковальчук О. В., Сукманов В. О. <i>Властивості субкритичних водних екстрактів соєвого шроту та їх залежність від параметрів процесу екстрагування</i>	49
Палвашова Г. І. <i>Інновації у виробництві напоїв</i>	53
Сукманов В. О., Савченко І. В. <i>Обґрунтування та органолептична перевірка доцільності вдосконалення технології печива додаванням суміші борошна з яблука та нута</i>	56
Шаферівський Б. С. <i>Біотехнологічні підходи переробки пшеничних висівок в харчові продукти та добавки</i>	59
Швець Д. В., Юхно В. М. <i>Особливості харчування людей літнього та похилого віку, методологія створення харчових продуктів геродієтичного призначення</i>	63
Юхно В. М., Бараболя О. В. <i>Використання дріжджів у технології хлібобулочних виробів</i>	66

2. РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Борисова Е. О., Березова Г. О., Корецька І. Л. <i>Екстремальне приготування страв за допомогою жару вулканів</i>	70
Гапонюк І. І. <i>Моделювання тепло-масообміну числами подібності</i>	72
Лудин А. М., Реутський В. В. <i>Комплексне використання соняшникової олії</i>	75
Паляниця Л. Я., Бережнюк А. Л. <i>Склад летких речовин дистилатів після ферментації зернового сула</i>	79
Рижкова Т. М., Лисенко Г. Л., Гейда І. М., Боднарчук І.М. <i>Покращення якості комбінованого козиного кисломолочного сиру</i>	83

Рижкова Т. М., Сиромятникова Н. А., Федяєв В. А. *Вплив йодовмісних добавок, введених до раціону кіз на зміни дисперсії жирових кульок молока* 87

Харченко Є. І., Єремєєва О. А. *Кількісна оцінка виходу битих зерен пшениці в процесі луцення* 91

3. ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Жадановська А. О., Манойло А. В., Дружко К. А., Тендітник В. С. *Безлактозний йогурт з нетрадиційної сировини* 95

Кайнаш А. П., Овчаренко В. М. *Використання борошна бобових культур у технології субпродуктових ковбас* 97

Мацук Ю. А., Пелевіна Д. С., Мацук А. Г., Михайлов Б. В. *Оцінка впливу псиліуму на структурно-механічні показники рибних напівфабрикатів* 99

Олефіренко М. В., Король О. Ю. *Інноваційні методи переробки лаванди як кулінарної сировини* 102

Петришин Н. З., Назар М. І. *Використання полікомпонентних сумішей при приготуванні десертів та солодких страв* 105

Тюрікова І. С., Чоні І. В. *Дослідження впливу НВЧ-оброблення на показники якості кореня селери* 107

Хмельницька Є. В. *Використання нетрадиційних видів молока для приготування сичужних сирів* 110

4. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Антюшко Д. П. *Актуальність розробки продуктів геродієтичного призначення для ентерального харчування осіб, які страждають на цукровий діабет* 113

*Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції
«Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв», 2022*

Антюшко Д. П., Калюжна А. І. <i>Дослідження ринку органічної продукції в Україні</i>	116
Кайнаш А. П., Юхно В. М., Іваненко М. М. <i>Відповідність регламентованих термінів зберігання сичугових сирів в умовах «блекауту»</i>	119
Логінова А. О., Білявський С. М. <i>Інформаційна фальсифікація безалкогольних напоїв – загроза для людей, що хворіють на цукровий діабет та на фенілкетонурію</i>	123
Мамай О. І., Яковенко Т. О., Лиса Т. С. <i>Харчові добавки у виноробстві і якість виноградних вин</i>	128
Сіліна П. І., Манолі Т. А. <i>Українські натуральні, органічні та біодинамічні вина</i>	130
Сонько Н. М., Гавриленко О. С. <i>Порівняльний аналіз показників тригліцеридного складу масла вершкового</i>	133
Хмельницька Є. В. <i>Переваги та недоліки існуючих способів заморозування плодів та овочів</i>	136
Tselen B., Nedbaylo A., Radchenko N. <i>Features of moisture distribution in extruded grain products</i>	140
Чижанська Н. В. <i>Какао-масло в харчуванні людей – загальнозміцнюючий засіб для організму</i>	143

5. ОБЛАДНАННЯ ТА УСТАТКУВАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Гапонюк І. І. <i>Інтенсифікація процесів сепарування ситових сепараторів</i>	146
Гапонюк І. І. <i>Ризики сорбції токсичних речовин зневоджуваним зерном в шахтних зерносушарках</i>	149
Сукманов В. О., Супрун А. В. <i>Визначення повного часу екстрагування субкритичною водою в реакторі високого тиску</i>	152

**6. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПАКУВАННЯ ТА
ЗБЕРІГАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

- Белінська С. О., Мороз О. О., Нестеренко Н. А.** *Зберігання харчових продуктів за низьких температур навколишнього середовища* 155
- Хмельницька І. С., Хмельницька Є. В.** *Характеристика тари з різних матеріалів для пакування продуктів переробки молока* 159
- Шульга О. С., Шульга С. І.** *Доцільність використання інноваційного пакування - їстівне біодеградабельне покриття/плівка* 162

1. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

ТЕХНОЛОГІЯ ЧІЗКЕЙКУ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ

І. Ю. Антонюк

к.т.н., доцент кафедри технології і організації ресторанного господарства

А. О. Медведєва

к.т.н., доцент кафедри технології і організації ресторанного господарства

Державний торговельно-економічний університет, м. Київ

Проблема йододефіциту надзвичайно важлива і актуальна для багатьох країн. За даними вітчизняних досліджень українець споживає в день 40-80 мкг йоду, що в 2-3 рази менше рекомендованої добової норми. Отримати достатню кількість йоду організм може тільки ззовні [1].

Одним із природних джерел йоду є морська водорість – цистозіра. Цистозіра має надзвичайно цінний хімічний склад, вміст золи в ній близько 20-30%, міститься 28 макро- та мікроелементів, у тому числі йод – 75 мг/100, селен 12 мг/100 г, залізо 31 мг/100 г. Загальний вміст вуглеводів близько 75% від сухої маси [2].

Для розширення асортименту страв, із підвищеним вмістом йоду та селену, а також інших мінеральних речовин і вітамінів вирішено розробити технологію чізкейка, збагаченого біологічно активними речовинами рослинного походження, а саме морською водорістю цистозірою та гарбузовим пюре, як природних джерел харчових волокон, вітамінів, макро- та мікроелементів, особливо йоду та селену.

Чізкейк – популярний десерт європейської та американської кухні, який може бути запечений або сирий. В якості начинки використовуються різні види сиру: вершковий, кисломолочний жирністю від 5 до 18%, а в окремих випадках рикотта, жирністю від 5 до 9%.

Метою наукових досліджень є наукове обґрунтування і розроблення новітньої технології чізкейка з йодовмісною сировиною та пюре гарбуза, що

дозволить розширити асортимент страв оздоровчого призначення.

Об'єкт дослідження – технологія чізкейка лимонного з використанням цистозіри та пюре гарбуза.

Для подальших досліджень обрано сирий різновид чізкейку, тобто без випікання, оскільки відсутність теплової обробки дозволяє зберегти максимальну кількість йоду, який суттєво руйнується під час випікання. Для начинки обрано сир рікотту з нейтральним смаком, який дозволяє також знизити калорійність страви, що є одним із сучасних трендів виробництва продукції ресторанного господарства.

Предмет дослідження: морська водорість – цистозіра (ТУ У – 23193636.001 – 97), пюре гарбуза та лимонний чізкейк.

Матеріали і методи. У роботі використовувалися сучасні та стандартні методи досліджень, які дозволили визначити технологічні, хімічні, фізичні та біологічні властивості добавок, сировини та готової страви. Повторність дослідів – п'ятикратна, аналізів – трикратна. Отримані експериментальні дані подано в одиницях міжнародної системи SI.

За комплексним показником якості встановлено, що раціональним є використання цистозіри у кількості 2 % від маси чізкейку. Перед додаванням порошок цистозіри піддавали гідратації з метою рівномірного розподілу добавки по основі чізкейку, а також щоб у процесі споживання не відчувалося хрумтіння.

Користь гарбуза всім добре відома, його калорійність складає всього 22кКал [3]. З метою приготування гарбузового пюре, гарбуз попередньо запікали, а потім протирали до отримання пюреподібної маси. За результатами аналізу літературних джерел та на основі експериментальних досліджень встановлено, що раціональним є додавання пюре гарбуза у кількості 10% від маси начинки.

Органолептичну оцінку готової страви визначали за п'ятибальною системою. Загальна оцінка контролю становить – 4,87, досліду – 4,92 бали, тобто показники дослідного зразку знаходяться в межах контролю.

Розроблено технологічну схему виробництва лимонного чізкейка із використанням цистозіри та пюре гарбуза (рис. 1).

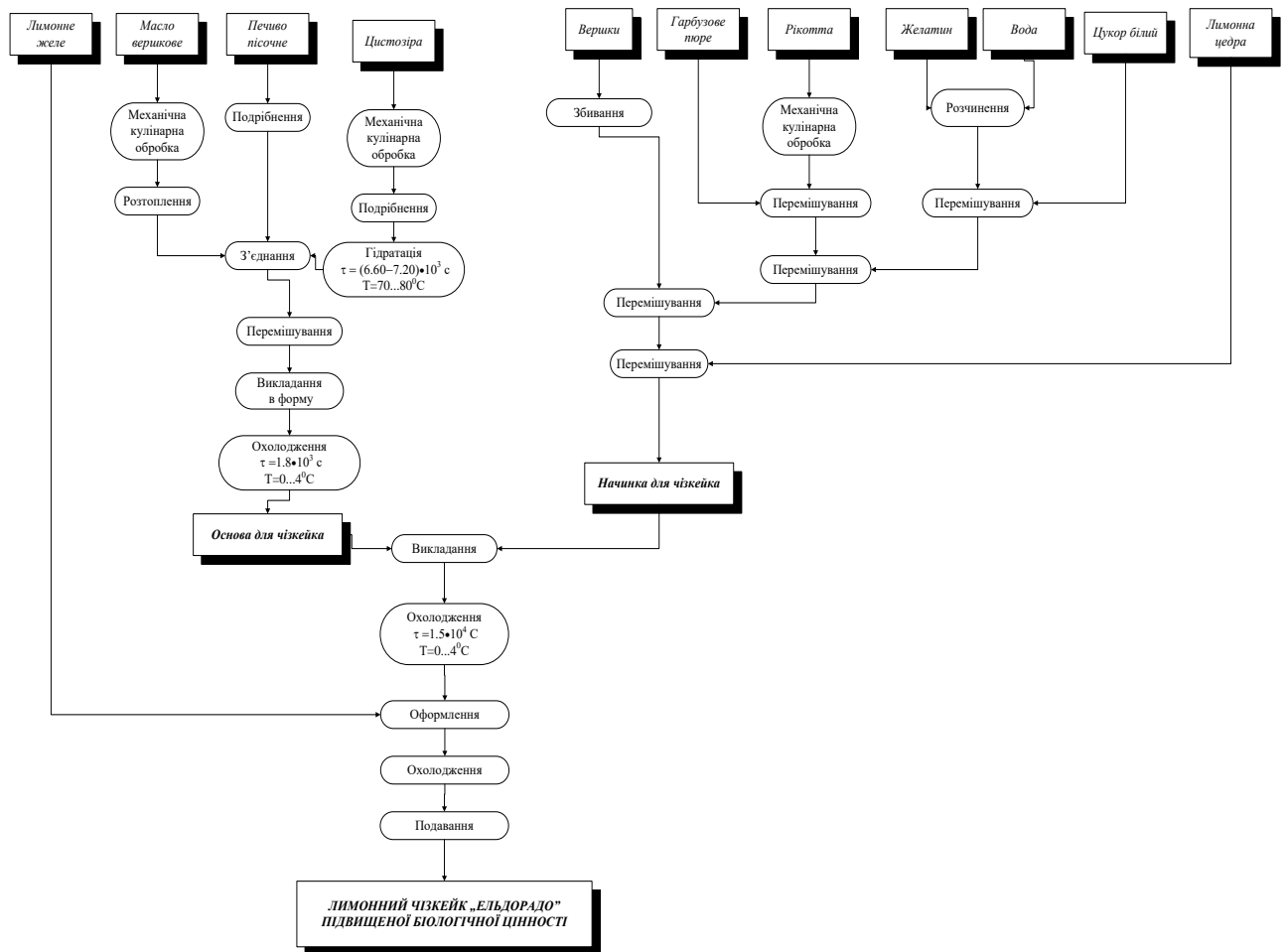


Рисунок 1 - Технологічна схема виробництва лимонного чізкейка «Ельдорадо» підвищеної біологічної цінності

Запропонований спосіб виробництва лимонного чізкейка з цистозірою та пюре гарбуза дає новий технічний результат: дозволяє отримати страву із підвищеною харчовою та біологічною цінністю (з підвищеним вмістом макро- та мікроелементів) (табл.1).

Експериментальні дані свідчать про те, що введення в рецептуру страви цистозіри та пюре гарбуза, які містять біологічно активні речовини, зумовлює позитивні зміни хімічного складу пісочної основи, й страви в цілому. Слід відміти, що задоволення добової потреби в йоді становить 82,7% в селені – 74,3% для дослідного зразку та 1,47% і 1,43% для контрольного зразку відповідно при

споживанні 100 г чізкейку. Комплексний показник якості чізкейку для досліду становить 0,189, тоді ж як для контролю – 0,128.

Таблиця 1

**Хімічний склад лимонного чізкейка «Ельдорадо» із використанням
цистозіри та пюре гарбуза**

Показники	Контроль	Дослід	Різниця, %	Добова потреба	Задоволення добової потреби на 100 г, %	
					Контроль	Дослід
Білки, г	9,2	10,4	13,04	76	12,1	13,7
Харчові волокна, г	0,3	0,8	2,7 разів	20	1,5	4,0
Мінеральні речовини						
Кальцій, мг	85	102	20,0	1200	7,1	8,5
Магній, мг	18	30	66,7	400	4,5	7,5
Залізо, мг	0,67	1,01	50,1	18	3,7	5,6
Йод, мкг	2,21	124	56 разів	150	1,47	82,7
Селен, мкг	1,0	52,0	52 рази	70	1,43	74,3

На підставі отриманих даних можна зробити висновок, що розроблений продукт, а саме чізкейк «Ельдорадо» з цистозірою та пюре гарбуза, є дуже корисною та смачною стравою, яка не тільки задовольнить потреби споживача, а ще й принесе користь організму людини, а саме буде сприяти подоланню йоддефіциту та його наслідків.

Список використаних інформаційних джерел

1. Екологія і захворювання щитоподібної залози: монографія; 2-ге вид-ня, допов. і перероб./В. Н.Корзун, Т. О.Воронцова, І. Ю.Антонюк; за заг. ред. д-ра мед. наук, проф. В. Н. Корзуна. К.: Кафедра, 2020. 740 с.

2. Ситник І. П., Удворгелі Л. І., Дробот В. І. «Водорості, як джерело біологічно активних речовин»/ Національний університет харчових технологій.

м. Київ. 2016. с. 1. URL:

<http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7937/1/dvivydbar.pdf>

3. Корисні властивості гарбуза URL: <https://delikates.ua/statti/harbuzz-koryst>

ЗДОРОВЕ ХАРЧУВАННЯ – ЗАПОРУКА ЗДОРОВ'Я

О. В. Бараболя

к. с.-г. н., доцент кафедри рослинництва

В. М. Юхно

к. с.-г. н., доцент кафедри харчових технологій,

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

До найпоширеніших метаболічних захворювань у світі відносять цукровий діабет 2-го типу та ожиріння, що становить близько 80 % населення земної кулі і їх кількість постійно зростає зі швидкістю епідемії. Тому, Всесвітньою організацією охорони здоров'я ожиріння визнано новою неінфекційною епідемією XXI століття та до 2025 р. прогнозується збільшення удвічі кількості людей з ознаками ожирінням [1].

Таким чином, слідкування за вагою шляхом здорового та збалансованого харчування, ведення активного способу життя дозволяє у більшості випадків уникнути проблем з ожирінням і, як наслідок, цукровим діабетом. Не останню роль у цьому належить споживання хліба, який на сьогодні все ж таки залишається одним з найважливіших продуктів харчування.

Споживаючи хліб, організм людини приблизно на 30 % задовольняється необхідною енергією, більш ніж наполовину – у вітамінах групи В, солях фосфору та заліза, наполовину – у вуглеводах, на третину – в білках [2]. Однак, не всі види хлібу однакові за вмістом корисних речовин, а отже є корисними для споживання.

Білий хліб містить високий рівень простих вуглеводів, які організм швидко розщеплює, забезпечуючи сплеск енергії. Також білий хліб має високий глікемічний індекс, що свідчить про його високу швидкість впливу на рівень цукру в крові та з часом може зашкодити організму (тому білий хліб не можна споживати хворим на цукровий діабет II групи) [3].

У той ж час, цільнозерновий хліб містить висівки, зародки і ендосперм, а отже він забезпечує надходження до організму набагато більше поживних

речовин, ніж оброблений білий хліб. Цільнозерновий хліб містить складні вуглеводи, які потребують більшого часу на розщеплення та всмоктування, завдяки чому людина довше відчуває ситість [4].

Таким чином, інгредієнти у рецептурі хліба відіграють важливу роль, оскільки впливають на здоров'я людини. В усьому світі підвищується рівень обізнаності споживачів щодо власного здоров'я, що стимулює виробників хліба збагачувати його харчовими волокнами, фенольними сполуками, різноманітними добавками рослинного походження тощо, з метою покращити здоров'я людини [5]. Набуває актуальності використання у процесі випікання хлібу природних і корисних інгредієнтів для зменшення його калорійності та збільшення користі для здоров'я [6, 7].

В умовах науково-дослідної лабораторії якості зерна імені Г. П. Жемели Полтавського державного аграрного університету нами було досліджено вплив додавання напівфабрикатів (соку і пюре) з різних сортів гарбузів (Доля, Рожевий банан і Даная) на рецептуру виробництва високоякісного хліба із направленими властивостями [8].

Також проведено дослідження хлібопекарських, реологічних та органолептичних показників випікання пшеничного хліба з сорту пшениці м'якої Оржиця з використанням хмелю дикого, закваски пшенично-хмелевої (маточної сухої подрібненої) ТМ «Хорс» і порошку синьо-зеленої водорості спіруліни у концентрації 2 % до пшеничного борошна [9].

Споживачами очікується, що сенсорні властивості, такі як смак і запах, фізичні властивості, включаючи колір скоринки та м'якушки, текстура та об'єм, будуть відповідати встановленому рівню [10].

З метою розробки хлібобулочного виробу функціонального призначення нами було розроблено рецептуру булки «Полтавська з фруктозою» із заміною цукру на фруктозу [11].

Згідно органолептичних досліджень всі дослідні зразки за смаком, запахом, зовнішнім виглядом, консистенцією та кольором відповідали вимогам

ДСТУ 4587:2006.

Після визначення органолептичних показників в подальшому проводилися фізико-хімічні дослідження, показники яких повинні відповідати вимогам ТУУ 15.8- 05415042-002:2011.

Таким чином, у ході проведених досліджень встановлено, що оптимальним варіантом за органолептичними та фізико-хімічними показниками, для виготовлення дієтичних виробів на прикладі булок «До чаю з фруктозою», є 10 % концентрація фруктози (від маси борошна), що забезпечує результат, близький до норм зазначених у відповідному стандарті

Отримані результати свідчать, що тісто з вмістом фруктози не значно відрізняються за підйомом тістової кульки, але найкращий результат має зразок з 10 % концентрацією фруктози. Причиною цього є більш високий осмотичний тиск у рідкій фазі тіста з фруктозою, що впливає на бродильну активність дріжджів, а також особливості функціонування ферментного апарату дріжджової клітини [11]. Пригнічуюча дія фруктози на дріжджові клітини підтверджується зниженням їх підйимальної сили порівняно з контрольним зразком.

Кількість фруктози відповідає якісним показникам за смаком готового виробу та є більш оптимальною для вживання хворими на цукровий діабет. Збільшення концентрації фруктози до 15 % до маси борошна призводить до дуже солодкого смаку, підвищення пористості та вологості м'якушки, вищого показника усихання [11].

Список використаних інформаційних джерел

1. Власенко М. В., Семенюк І. В., Слободянюк Г. Г. Цукровий діабет і ожиріння – епідемія ХХІ століття: сучасний підхід до проблеми. *Український терапевтичний журнал*. 2011. № 2. С. 50–55.
2. Споживання хліба в Україні. URL : <https://rb.com.ua/uk/blog-uk/omnibus-uk/spozhivannja-hliba-v-ukraini> (дата звернення: 4.12.2022 р.).
3. Дубцова Г. Н. Хлебобулочные изделия для здорового питания. *Кондитерское и хлебопекарное производство*. 2004. № 3. С. 4–5.

4. Marengo K. What are the most healthful types of bread? URL: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/325351> (дата звернення: 4.12.2021 р.).
5. Sivam A. S., Waterhouse D. S., Quek S., Perera C. O. Properties of bread dough with added fiber polysaccharides and phenolic antioxidants: A review. *Journal of Food Science*. 2010. Vol. 75. R163–R174. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2010.01815.
6. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва : навч. посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ : «ПрофКнига», 2019. 580 с.
7. Alqahtani N. K., Helal A., Alnemr T. M., Marquez O. Influence of tomato pomace inclusion on the chemical, physical and microbiological properties of stirred yoghurt. *International Journal of Dairy Science*. 2020. Vol. 15. P. 152–160. DOI: 10.3923/ijds.2020.152.160.
8. Використання напівфабрикатів гарбуза для збагачення хліба пшеничного / О. В. Бараболя та ін.. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 4. С. 76–80. DOI: 10.31210/visnyk2018.04.11.
9. Екологізація випікання пшеничного хліба з використанням хмелевих заквасок і спіруліни / Г. П. Жемела та ін. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 1. С. 100–106. DOI: 10.31210/visnyk2020.01.11
10. Elkatry H. O., Alqahtani N. K., Ahmed A. R. Dough Behavior and Quality Characteristics of Novel Bread Fortified with Some Medicinal Herbs. *American Journal of Food Technology*. 2021. Vol. 16. P. 9–17. DOI: 10.3923/ajft.2021.9.17.
11. Юхно В. М., Бараболя О. В. Розробка рецептури та особливості технології хлібобулочних виробів функціонального призначення. *Вісник Уманського університету садівництва*, №1, 2022. С.46-52.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНОЇ ЕКСТРУЗІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СНЕКІВ ІЗ СВИНЯЧОЇ ШКУРКИ

Н. В. Будник

к.т.н., доцент кафедри харчових технологій

Н. О. Задорожна

здобувач вищої освіти СВО «Магістр»

спеціальності 181 Харчові технології

Полтавський державний аграрний університет м. Полтава

Дослідження якості продуктів швидкого харчування молоді дозволили встановити, що в її раціоні багато продуктів, які містять шкідливі добавки та нутрієнти для організму людини. Особливо це стосується картопляних чіпсів та снєків. Тому актуальною проблемою сьогодення є насичення ринку корисними продуктами швидкого харчування, з використанням нетрадиційної сировини і інноваційних технологічних підходів.

Наприклад, фруктові снєки та повітряні чіпси можуть бути перспективною альтернативою класичним чіпсам. Смак цих снєкових продуктів дуже ніжний, наявність крохмалю майже не відчувається. Для ароматизації таких снєків потрібно значно менше добавок і, як правило, застосовуються натуральні приправи. У більшості Європейських країн віддають перевагу саме цим видам снєків. Звертають на них увагу і вітчизняні виробники. Зусиллями науковців удосконалюються технології та обладнання для виробництва безпечних повітряних чіпсів та снєків [1,2,3,4].

В останні роки набуло актуальності також виробництво харчових продуктів на основі вторинної м'ясної сировини. Сучасні харчові технології дають змогу моделювати і проектувати технологічні процеси та споживчі властивості готової продукції. Складність створення нових видів харчових продуктів полягає у тому, що їх компоненти з різними хімічними властивостями повинні зберігати звичні для споживача якісні показники готового продукту. Досягти цього можна завдяки підходу до харчової продукції як до

багатокомпонентної дисперсної системи, враховуючи: хімічний склад, біологічну цінність та структурну поєднаність компонентів.

Продукція, отримана екструзійними методами обробки сировини, займає все більш вагоме місце в асортименті харчових продуктів, завдяки своїй універсальності і різноманітності готових виробів.

Екструзійна технологія кількісно і якісно змінює структуру, склад і харчову цінність сировини. Її характеризують як безперервний процес переробки сировини у готові вироби з комплексною дією тепла, вологи, тиску і напруги зсуву. Отримані екструдати набувають нові, більш гармонійні для споживання властивості, структуру і форму. Екструзія відрізняється тим, що частіше всього відбувається за високих значень температури, тиску, напруги зсуву, в невеликому об'ємі, з низьким вмістом вологи і за короткий період.

Метою досліджень було удосконалення технології виробництва снєків із свинячої шкірки з використанням термопластичної екструзії, замість класичного смаження у фритюрі. При виборі оптимальних режимів екструзійної обробки орієнтувалися на вже відомі дослідження, які доводять, що за температури екструзії 150...160 °С у продуктах переробки вміст кон'югованих лінолевих кислот в жирі зростає з 1,2 до 5,8 мг/г, а за температури екструзії вище 170 °С має місце зниження їх кількості. З використанням температури 150..160 °С екструдати мають максимальний об'єм і вміст кон'югованих лінолевих кислот та мінімальну кількість транс-ізомерів. Ступінь об'ємного розширення напівфабрикату при екструзії залежить від умов попередньої термообробки сировини (знежирення, набухання, розволокнення шкіри і т.д.). Крім того, встановлено взаємозв'язок концентрації ферменту при попередньому протеолізі і структури готового виробу після екструзії. При обробці шкірки розчином 0,05 % концентрації фермента колагенази отримували напівфабрикат, якому відповідає пористий на зламі готовий продукт. При обробці 0,1 % отримали, продукт, що має дрібнопористу структуру, крім того ця концентрація забезпечує максимальне набухання, розпушення, знежирення і дезодорацію. Параметри

сушіння були обрані виходячи з якості кінцевого продукту, зокрема, умови сушіння повинні забезпечувати максимальний об'єм розширення шкірки в процесі екструзії, що в свою чергу сприяє поліпшенню органолептичних показників снєків зі свинячої шкірки. Встановлено, що ступінь об'ємного розширення залежить від умов попередньої обробки сировини та від кінцевого вологовмісту напівфабрикату. Проведено дослідження впливу вологовмісту свинячої шкірки на ступінь об'ємного розширення при екструзії. Результати наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Залежність ступеня об'ємного розширення від вологовмісту свинячої
шкірки**

Вміст води, %	1,2	2,5	3,4	4,5	5,6	6,2	7,6	8,5	9,5	10,5
Ступінь об'ємного розширення, разів	3	4	4	4	5	6	6	5	3	3

Таким чином підібраний експериментальним шляхом режим сушіння, який забезпечує вміст води 7,6..7,8 % є оптимальним з огляду на зміну об'ємного розширення продукту після екструзії.

Розглянувши всі особливості проведення окремих операцій по обробці свинячої шкіри було розроблено технологічну схему виробництва снєків. Технологічна схема передбачає: зачищення охолодженої шкіри від прирізів м'яса, жиру та забруднень, подрібнення сировини на шпигорізці чи вовчку на шматки 6x6 мм чи 12x12 мм, проведення ферментного протеолізу з використанням 0,1 % розчину колагенази (процес проводили у водному розчині з гідромодулем 1:2..3 при температурі 12 °С протягом 3 годин). Стікання сировини після обробки у водному розчині колагенази проводилося протягом 20..30 хв., після закінчення процесу ферментації необхідно обов'язково інактивувати фермент, але з огляду на те, що наступною операцією було двохстадійне сушіння, а потім високотемпературна екструзія проводити

додаткову інактивацію ферменту не було потреби. Отже після стікання шкірка направлялась на висушування, оптимальними режимами якого обрані: двохстадійне сушіння за температури в першій фазі : $t=60\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\tau=2,0\cdot 3600\text{ с}$ та другій фазі : $\tau=0,5\cdot 3600\text{ с}$ $t=80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Після сушіння шкіра піддавалася екструзійній обробці за температури $t=160\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 30с. На виході продукт ставав пористим пластичним снеком. Після екструзії снеки рівномірним шаром викладалися і притрушувалися сіллю та ароматичними речовинами. Сіль додавали у кількості 3..4%, а порошок базіліку, рукули і мускатного горіху в кількості 1..2% до маси сировини. Готовий продукт охолоджували до $t=18..20\text{ }^{\circ}\text{C}$, пакували в пакети по 75..150 г і направляли на зберігання та реалізацію.

На наступному етапі проводили дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників снєків, а також визначали гарантійні терміни зберігання.

Отже всі отримані результати досліджень підтвердили можливість і доцільність переробки свинячої шкірки на снеки. Удосконалена технологія переробки свинячої шкурки забезпечить не лише раціональне використання вторинної м'ясної сировини, а й отримання нового шнекового продукту багатого на тваринний білок.

Список використаних інформаційних джерел

1. Титов Е. И. Использование коллагенсодержащего сырья в мясной промышленности : веб-сайт. URL <http://www.meatbranch.com/> (дата звернення 12.11.22).
2. Пешук Л. В. Технологія переробки вторинних продуктів м'ясної галузі. Київ: Центр учбової літератури, 2018. 366 с.
3. Raymond P., Danny S. Fibrillar collagen: the key to vertebrate evolution. A tale of molecular incest: веб-сайт. URL [http://www.meatbranch.com// Bioessays](http://www.meatbranch.com//Bioessays). (дата звернення 12.12.2022).
4. Спосіб отримання закусочного продукту з свинячих шкур: пат. 77346: Україна. МПК А 23 L1/312. № а 2011 09738 заяв. 10.06. 2013; опубл. 11.02.2013, Бюл. № 21.

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ВИСОКООЛЕЇНОВОЇ ОРГАНІЧНОЇ ОЛІЇ

В. Р. Бузуверя

здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»,

Н. В. Будник

к.т.н., доцент кафедри харчових технологій

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава

Вирощування та переробка високоолеїнового соняшнику в останні роки набула популярності серед аграріїв. Органічний соняшник – це олійна культура з високим вмістом олеїнової кислоти, омега-3 мононенасичених жирних кислот і низьким вмістом омега-6 поліненасичених жирних кислот, зокрема лінолевої кислоти. Високоолеїнова олія, яку отримують з органічного соняшника має значно менший вміст трансжирів, та канцерогенів, що утворюються під час гідрогенізації. Високоолеїнові олії багаті на вітамін Е (45 мг/100 г) та олеїнову кислоту (омега-9), яка є необхідною для протікання багатьох біохімічних процесів в організмі людини і сприяє профілактиці серцево-судинних захворювань [1]. Олеїнова кислота нормалізує роботу серця й укріплює судини, справляє позитивний вплив на роботу травної системи. За своїми характеристиками високоолеїнова соняшникова олія схожа на оливкову, але її вартість значно нижча. Високоолеїнова олія засвоюється організмом швидше, ніж інші види олій, тому вона вважається більш корисною. Ще одна відмінність – економічність при приготуванні, так якщо на звичайній соняшниковій олії можна смажити при високій температурі до трьох годин, а далі починають накопичуватися канцерогени, то на олії з високоолеїнового соняшника – добу.

В умовах гострої конкуренції, переважно зі сторони виробників пальмової та соєвої олії, одним з найбільших викликів для українських виробників олії стає завдання збільшити виробництво соняшниккової олії, яка характеризується високими якісними показниками та лікувальними властивостями. Посилення

конкурентоспроможності українських виробників на зовнішніх ринках може гарантувати виробництво високоолеїнових олій.

Вміст олеїнової кислоти у високоолеїнового соняшнику досягає до 95% [2], що є найвищим показником серед олійних культур. Завдяки підвищеній стійкості органічна соняшникова олія не вимагає гідрогенізації і має довший термін зберігання. Виробникам не потрібно витратити додаткові кошти на антиоксиданти, щоб подовжити термін зберігання. Крім того, високоолеїнові олії найбільше відповідають світовій тенденції щодо насичення ринку органічними харчовими продуктами, вона є значно дешевшою в порівнянні з оливковою олією, яка має аналогічні якісні характеристики.

Зростаючий попит на таку продукцію у світі є сприятливим фактором для розвитку українського олійно-жирового комплексу, оскільки наявні природні та земельні ресурси можна використовувати для збільшення вирощування соняшнику, особливо високоолеїнових сортів, водночас площі для вирощування оливкових дерев за кордоном обмежені [3]. Іншим фактором, що підтримує економічну життєздатність вирощування високоолеїнових сортів соняшнику є використання не традиційних технологій виробництва. Виробництво органічної високоолеїнової соняшникової олії стає все більш популярним в світі, що пов'язано з усвідомленням корисності її споживання для здоров'я людей та позитивного впливу на навколишнє середовище. Крім того, переваги органічного виробництва перед традиційним мають ряд економічних, екологічних та соціальних аспектів.

Наприкінці 2017 року в Полтавській області запрацював перший в Україні завод з виробництва органічної олії із соняшнику та сої EFFE «Укролія Органік». Наступного року було розпочато виробництво органічної фасованої продукції під брендом Garna organica. У 2019-му якість продукції підтверджено сертифікатами органічності: канадським COR та американським USDA – NOP. А в 2020 році компанія увійшла до ТОП-3 виробників та експортерів органічної соняшникової олії в Україні. Щорічно завод переробляє 18 тис. тон органічного

соняшнику. На даний момент підприємство виробляє: традиційну соняшникову олію, високоолеїнову олію, органічну високоолеїнову та органічну традиційну олію, соняшниковий шрот та органічну макуху. Виробничий комплекс спеціалізується на переробці виключно органічної сировини.

Отже, ринок олійно-жирової продукції в Україні є одним із найперспективніших секторів виробництва. Масложирова продукція користується попитом як на внутрішньому, так і на світовому ринках, де Україна займає лідируючі позиції. Виробництво високоолеїнової олії набуває популярності в зв'язку зі світовими тенденціями в сфері охорони здоров'я та екології, що дає сприятливі умови для нарощування виробництва відповідних олій українськими підприємствами та збільшення експорту готової продукції закордон. Напрямок є доволі перспективним через вищу прибутковість у порівнянні з переробкою традиційного соняшнику та через незначний вклад в модифікацію технологічного обладнання.

Список використаних інформаційних джерел

1. Селюченко Н. Є.; Косар Н. С. Обґрунтування конкурентних стратегій виробників олії в процесі забезпечення їхнього сталого розвитку. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2018. № 20 (3). С.33-37.
2. UKROLIYA—це 2 виробничі комплекси в Полтавській області: веб-сайт URL: <https://www.ukroliya.com/uk/>. (дата звернення: 12.12.2022).
3. EFFO професійна кулінарна олія: веб-сайт URL: <https://effo.com.ua/ua.php>. (дата звернення: 18.12.2022).
4. Garna Organica: веб-сайт URL: <http://garnaorganica.com/>. (дата звернення: 18.12.2022).

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ КРЕКЕРІВ З ДОДАВАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

А. С. Булавіна

здобувач

Н. М. Стукальська

к. т. н, доцент кафедри технології
ресторанної і аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Останнім часом стало модним уникати продукти, які містять глютен. Справа в тому, що в складі глютену є два види білка - гліадин і глютенін. Перший здатний провокувати непереносимість чи різку реакцію імунної системи на глютен – целиакію. І хоча це аутоімунне захворювання рідкісне, його не варто недооцінювати.

Крім целиакії та чутливості до глютену існує ще алергічна реакція на злаки. Правда, при алергії на пшеницю та інші злаки реакція організму не обов'язково пов'язана з глютенем: її можуть спричинити й інші компоненти зернових культур.

Целиакія виявлена у всіх країнах і регіонах світу. Зберігається стійка тенденція до збільшення частоти поширеності целиакії, що значно варіюється від країни до країни та середній показник становить від 0,5 до 1,0% населення світу [1].

Крім того, глютен навіть без целиакії та алергії може бути однією з причин, які викликають мляве системне запалення. В цьому випадку не спостерігається болю або проблем із випорожненням. Однак таке запалення здатне впливати на коливання ваги, ментальне здоров'я, стан імунної системи.

Глютенова дієта заснована на повному й довічному виключенні з раціону харчування усіх глютенівмісних продуктів – таких, що містять у своєму складі пшеницю, жито, ячмінь, овес і гібриди цих зерен (камут і тритикале).

Окрім того, велика кількість людей у всьому світі стали купувати та споживати продукти, що не містять глютену, не лише внаслідок діагностики

целіакії, а й через загальне уявлення про підтримку здоров'я. Інтенсифікація маркетингової діяльності та покращення каналів збуту сприяють необхідності виробництва продуктів, що не містять глютену.

До групи «GlutenFree» відносять наступні види сировини: кокосове, гречане, рисове, горіхове (мигдальне), нутове, амарантове, гарбузове, кукурудзяне борошно, борошно тапіоки та інші [2].

З наведеного переліку в Україні рисове, гречане та кукурудзяне борошно є найбільш популярними, поширеними та доступними за ціною видами відповідної сировини.

Крім того, безглютенові продукти, незважаючи на свою популярність, часто містять більше жирів та цукру, менше фолієвої кислоти та заліза.

Зараз актуально розробляти безглютенові продукти, які містять всі макро- та мікроелементи, необхідні для людського організму, але і мають гарний смак.

Тому є перспективним розроблення і впровадження у виробництво безглютенових борошняних виробів таких як крекери, які можна вважати продуктом повсякденного вжитку.

Крекери містять чималу кількість клітковини, яка стимулює роботу кишечника, а також сприяє нормалізації рівня глюкози. До їх складу входять вітаміни РР і групи В, а також безліч корисних мікроелементів. Ці борошняні вироби можна використовувати як заміну хлібу, який ще більш калорійний.

Проте калорійність крекерів досить висока. Також ці продукти багаті вуглеводами та жирами. Тому вживання таких виробів вимагає великої витрати енергії. Крекери корисні для людей, які ведуть активний спосіб життя. Такий продукт підійде спортсменам, туристам, а також працівникам фізичної праці.

Відповідно для покращення харчової та хімічної цінності безглютенових крекерів було вирішено додати до них насіння гарбуза. До складу якого входять вуглеводи, клітковина, пектини, органічні кислоти, мінеральні речовини, аскорбінова кислота та вітаміни групи В. Гарбуз широко вирощується по всій території України, є невибагливим та добре зберігається впродовж року та

володіє профілактичним і біокорегуючим ефектом.

В таблиці представлена харчова цінність рисових крекерів у порівнянні з рисовими крекерами з насінням гарбуза.

Таблиця 1

**Харчова цінність рисових крекерів з додаванням насіння гарбуза та без
нього**

Показники	Види крекерів	
	Рисові крекери	Рисові крекери з насінням гарбуза
Білки, г	3,51	4,77
Жири, г	4,31	5,92
Вуглеводи, г	47,28	47,35
Калорійність, ккал	241,95	261,76

Як бачимо з таблиці, калорійність зросла при додаванні насіння гарбуза, але також наситились крекери макро- та мікроелементами. Насіння гарбуза містять в собі практично всі вітаміни групи В, а ще вітаміни А, С, РР.

З макро- та мікроелементів: фосфор, магній, марганець, мідь, триптофан, цинк, залізо, калій. В складі гарбузового насіння налічується 12 незамінних амінокислот та 8 таких, що можна замінити.

Список використаних інформаційних джерел

1. N. R. Reilly, and P. H. Green Epidemiology and clinical presentations of celiac disease, Seminars in immunopathology. Springer-Verlag, 2012. P. 473–478.
2. Струтинська Л. Т. Використання безглютенової сировини у ресторанних технологіях / Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції "Інновації в управлінні асортиментом, якістю та безпекою товарів і послуг"//Львів: Растр-7, 2017. 368 с. С.226-228.
3. Наумова О. О. Сучасний підхід до діагностики целіакії. Health-ua.com. Спеціалізований медичний портал. URL: <https://health-ua.com/article/41194-oberezhnogllyuten--sho-neobhdno-znati-pro-tcelakyyu> (дата звернення: 05.12.2022).

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ СОЛОДУ ЖИТНЬОГО НЕФЕРМЕНТОВАНОГО ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ ХЛІБА

Волощук Г. І.,
Інститут післядипломної освіти НУХТ
Назар М. І.,
ВСП Львівський фаховий коледж харчової і
переробної промисловості НУХТ
Науменко О. В.,
Інститут продовольчих ресурсів НААН України,
Рак В. П.,
ВСП Львівський фаховий коледж харчової і
переробної промисловості НУХТ
Стадник С. Б.
Інститут післядипломної освіти НУХТ

Автолітична активність борошна визначає його цукроутворювальну здатність, утворені з крохмалю цукри та декстрини під час приготування тіста забезпечують газоутворювальну здатність, об'єм хліба, колір скоринки, еластичність, ніжність, соковитість м'якушки, та збереження свіжості м'якушки. Активність α -амілази характеризується показником «число падіння» (ЧП) – ступенем розрідження клейстеризованої в киплячій водній бані водно-борошняної суспензії та виражається у тривалості (секундах) вільного падіння штоку від верхнього краю пробірки з клейстеризованою суспензією до її дна. У нормативах на борошно зазначено, що показник ЧП для сортового борошна як з пшениці так і з жита має бути не нижчим за 160 с, для борошна житнього обдирного – не нижчим 150 с. Оптимальним показником ЧП борошна житнього для одержання хліба житнього і житньо-пшеничного з еластичною, ніжною м'якушкою і достатнього об'єму встановлено діапазон 180 ± 20 с [1]. Сучасні селекційні гібридні високоврожайні сорти зерна жита і пшениці відрізняються високим ЧП, навіть якщо літо було досить дощовим. ЧП борошна житнього останні роки знаходиться в діапазоні 220...380 с., а для пшеничного – до 400 с і вище. Тому переробку борошна з високим показником ЧП на сучасному

тістомісильному обладнанні для виготовлення хліба з ніжною м'якушкою рекомендують проводити з ферментними поліпшувачами амілолітичної дії [2].

Як дешевий ферментний препарат α -амілази для оцукрення заварки і у технології обмеженого асортименту хліба для надання м'якушці ніжності, в'язко-еластичних властивостей, не зважаючи на хлібопекарські властивості борошна: цукроутворювальну здатність і ЧП, використовують в хлібопеченні білий солод неферментований. Комплекси α -амілази чуттєві до кислотності тіста, температури вистоювання і початкових температур випікання тістових заготовок. Огляд навчально-технічної літератури не виявив рекомендацій щодо дозування солоду у якості ферментного поліпшувача для переробки борошна житнього з високим числом падіння при виробництві хліба житнього, житньо-пшеничного на заквасках.

У проведенні виробничих та лабораторних досліджень технологічних показників якості борошна і для виготовлення дослідних зразків хліба використовували зразки борошна житнього обдирного з показниками ЧП: 374 с, 278 с і 268 с з ступенем пошкодження гранул крохмалю відповідно UCD: 19,2, 8,5 і 17,4; солод житній неферментований із показником ступеня оцукрення – 20 хв. Для приготування житньо-пшеничного хліба використовували борошно житнє, пшеничне вищого сорту з числом падіння 350 с, житні рідкі закваски на стартовій культурі LB5 Lesaffre і на стартері розробленому відділом технологій хліба та біотрансформації зернових продуктів ІПР НААН, дріжджі хлібопекарські, які на відміну від дріжджів заквасок, мають високу мальтазну активність та зброджують високоглікемічні цукри борошна.

Встановлено, що вплив дозування солоду на зменшення ЧП борошна більш інтенсивно проявляється у зниженні ЧП до 220...235 с, а при нижчих показниках ЧП сумішей борошна і солоду – функція інтенсивності впливу кількості солоду на зниження ЧП має менші значення. Зразки житнього обдирного борошна з вищим ступенем пошкодження гранул крохмалю інтенсивніше піддавалися дії ферментів солоду.

Аналіз кривих приладу «Міксолаб» борошна без добавок із додаванням кількості солоду для показника ЧП у межах 220 с показав, що внесення солоду в трьох зразках борошна не призводить до зміни водопоглинальної здатності борошна, суттєво не впливає на час утворення тіста і його силу під час стабільної температури замісу. Збільшення температури до 60,6...63,3 °С на стадії «стійкість-розрідження» не дає суттєвого послаблення структури тіста за показниками обертаючого моменту. На стадіях «желетинизація» і «стабільність амілолітичного комплексу» температура тіста в місильній камері приладу піднімалася до 79,0...82,0 °С. У разі внесення солоду крива обертаючого моменту фіксувала зниження в'язкості тіста на 6...20 % по відношенню до контрольного зразка. Найбільший вплив солоду спостерігався на кінцевому етапі – охолодження системи, що відображає швидкості ретроградації крохмалю, основного процесу під час черствіння хліба. Додавання солоду сповільнює процес деградації крохмалю за значеннями приладу на 12...33 %. Різниці у високотемпературних інтервалах етапів амілолітичних процесів для трьох зразків борошна пояснюється відмінністю їхнього хімічного складу, різною наявністю алкілрезорцинолів та інших антипоживних речовин, терміном й умовами зберігання [3].

Використання більше 1 % солоду до маси борошна житнього обдирного, в сумішах з числом падіння 165...170 с, суттєво підвищило вихід, питомий об'єм та формостійкість хліба, що випікався за технологією хліба «Особливий» з 60 % борошна житнього обдирного і пшеничного вищого сорту на рідкій заквасці. На 36 годину зберігання не пакованого хліба показник «кришкуватість» у хліба з використанням солоду був нижчий на 13... 30 %, а показник «намокання» вищий на 5...26 %. Це свідчить, що при використанні солоду неферментованого як поліпшувача борошна з сучасних гібридних високоврожайних сортів жита покращуються якісні показники хліба та подовжується термін зберігання свіжості.

Список використаних інформаційних джерел

1. Жигунов Д. Ржаная мука повышает эффективность производства. *Мир продуктов*. 2021. №2. С. 14-16
2. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва : довідник. Київ: ПрофКнига, 2019. 564 с.
3. Протсан Н., Олійнічук С. Вплив похідних алкілрезорцинолів на активність ферментних препаратів. *Технічні науки та технології*, 2017. №4 (10). С. 235–240. вилучено із <http://tst.stu.cn.ua/article/view/135994>

ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАДІЄНТУ ТЕЧІЇ РОБОЧИХ ГАЗІВ НА ТЕПЛО-МАСООБМІН ФАЗОВИХ СЕРЕДОВИЩ

І. І. Гапонюк

д.т.н., професор кафедри технології зберігання і переробки зерна
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Метод заданих параметрів волого-поглинаючої здатності робочих газів посідає домінуюче місце серед різноманітних способів удосконалення процесів тепловологообміну та режимів зневоднення зернопродуктів.

Натомість технології відомих вітчизняних та навіть сучасних закордонних сушильних агрегатах вплив фактичного тиску газового середовища в шарі зневоджуваних тіл або ігнорується, або неповністю враховується, відносячи на похибку процесу.

Фактор аеродинамічного опору шару сипких матеріалів різної рухомості є досить впливовим на вологопоглинаючу спроможність сушильних газів, що пов'язано з подоланням аеродинамічного опору, ми розберемо нижче. Відмітимо, що за різних градієнтів тиску та однакової енергії течії робочих газів від 0,9 кПа закордонних зерносушарок, до 1,8 кПа – вітчизняних. В реальних виробничих умовах модернізованого сушильного агрегату змінювалася не в межах теоретичних 4%, отриманих за відомими розрахунковими формулами, а в 5–6 разів більше – на 22 – 25% ! Це й змусило нас виокремити фактор градієнту течії робочих газів в окремий суттєвий чинник впливу на швидкість перебігу міжфазового тепло-масообміну. Розглянемо викладене на прикладі зневоднення малорухомого шару зерна і порівняємо розрахункові з експериментальними

даними.

Для перевірки коректності теоретичних й експериментальних даних, нижче наведені розрахункові формули з впливу аеродинамічного опору зневоджуваного шару тіл та градієнту течії сушильних газів.

За умов сушіння зерна в щільному малорухомому шарі шахтних прямотечійних сушарках, швидкість агенту сушіння на вхідному перетині зневоджуваного матеріалу змінюється в діапазоні 0,35...0,55 м/с, товщина шару в міжкоробному просторі становить 0,25 м. Аеродинамічний опір можна розрахувати за відомою формулою:

$$dP_i = 9,81A_i \cdot h_i \cdot v^n; \quad (1)$$

Для зазначених умов, опір шару зневоджуваного матеріалу набуває значень від 600 Па (кукурудзи) до 2500 Па (рицини). Аеродинамічний опір спричиняє втрати енергії течії сушильних газів і пов'язані із цим складнощі з забезпеченням заданих режимів роботи сушильного агрегату, різний вологовміст й рушійний потенціал робочих газів в перетині шару, зростання відмінності швидкостей в перетині зневоджуваного шару, неоднорідність вологи зневоджуваного матеріалу в перетині шару та додаткові витрати енергії зневоднення й погіршення якості сушіння.

З огляду на втрати енергії течії сушильних газів, слід уточнювати параметри аеродинамічної характеристики сушильного комплексу.

Поправку на величину вологовмісту можна визначити за відомою формулою з правками фактичного атмосферного тиску B :

$$d = 622 \times \phi \cdot p_n / (B - \phi \cdot p_n), \quad (2)$$

Величина аеродинамічного опору dP_i (формула 1) пов'язана з товщиною шару зерна h_i , швидкістю пронизування газами шару зневоджуваних тіл (швидкість фільтрації) v^n та форми тіл (коефіцієнти A_i та n). Значення dP_i змінюються в широкому діапазоні та для шахтних прямотечійних сушарок набувають значень від 0,6 кПа для кукурудзи, 1,3 кПа для пшениці і вівса, 2,3 кПа та 2,5 кПа для проса і ріпаку. Відповідно розрахункові значення вологовмісту сушильних газів зростуть до $(100dP_i/B)$ 2...2,5 %, а їх

вологопоглинаюча спроможність відповідно зменшиться на цю ж величину.

Швидкість випаровування вологи в малорухомому шарі зерна q_n , з огляду на поправку відхилень значень фактичного тиску від барометричного, слід визначати за формулою

$$q_{ni} = c (p_m - p_n) [B_o / (B \pm dP_i)], \quad (3)$$

Аналогічні правки зазнають формули визначення кількості теплоти на випаровування вологи

$$Q_{\text{випар}} = W (I_{\text{пар}} + I_{\text{рід}}), \text{ кДж}, \quad (4)$$

де W – кількість випаровуємої вологи, кг; $I_{\text{пар}}$ – ентальпія пари за температури t відпрацьованого агенту сушіння, кДж/кг; $I_{\text{пар}} = 2500 + 1,842 t$. $I_{\text{рід}}$ – ентальпія рідини при температури зерна до сушіння, кДж/кг, $I_{\text{рід}} = 4,19 \theta$.

Отже, за розрахунковими даними, інтенсивність міжфазового масообміну за різних градієнтів течії робочих газів для шару зерна пшениці та ріцини (чи гірчиці) товщиною 0,25 м буде змінюватися в межах (2,6–2,8) % та (4,8–5,2) % відповідно. Такі ж самі правки слід враховувати в розрахунках енерговитрат Q_v

Однак за експериментальними дослідженнями зі зневоднення зерна пшениці інтенсивність міжфазового вологообміну змінювалася в 4-6 разів.

За результатами досліджень встановлено, що градієнт течії сушильних газів суттєво впливає на інтенсивність міжфазового матеріалообміну та енергоємність зневоднення капілярно-пористих колоїдних тіл. Експериментальні дані довели суттєву відмінність розрахункових і експериментальних даних.

Список використаних інформаційних джерел

1. Алейников В. І., Бейко С. Б. Підвищення енергетичного ККД в зерносушарці А1-ДСП-50. Наукові праці ОНАХТ, вип. 21. С. 22-24.
2. Бурдо О. Г. Енергетика харчових нанотехнологій // Наукові праці ОДАХТ, 2003. № 27. С. 192-198.
3. Жидко В. И., Резчиков В. А., Уколов В. С. Зерносушение и зерносушилки. М.: Колос, 1982. 239 с.
4. Остапчук Н. В., Гончарук А. А., Танстанбеков С. Т. Гидравлическое течение жидкости в процессе мойки зерна / Наукові праці ОДАХТ, 2002. Вип. 24. С. 316.
5. Станкевич Г. М. Современная сушка семян подсолнечника – залог их качества и сохранности // Олійно-жировий комплекс, № 2, 2003. С. 25-28.

ВИКОРИСТАННЯ РЕЗИСТЕНТНОГО КРОХМАЛЮ У ТЕХНОЛОГІЇ НИЗЬКОКАЛОРІЙНОГО МАЙОНЕЗНОГО СОУСУ

О. В. Грабовська

д-р. техн. наук, проф.

Овчаренко О. Р., Бельмас А. О.

студенти

Державний торговельно-економічний університет м. Київ

Сучасні дослідження науковців у галузі харчування доводять, що для збереження здоров'я, підтримання високої працездатності, опірності організму захворюванням та іншим негативним чинникам навколишнього середовища, необхідно забезпечувати фізіологічно повноцінне харчування, а для людей з порушенням харчового статусу внаслідок неповного сприйняття або повного несприйняття тих чи інших харчових нутрієнтів – це є життєво необхідним. За наявності певних захворювань надходження до організму поживних речовин може бути утрудненим.

Майонезна продукція користується високою популярністю у населення України і займає важливе місце в структурі харчування. Промислове виробництво цих харчових продуктів отримує все більше поширення, що потребує від виробників розширювати асортимент даної продукції. Введення в традиційну рецептуру майонезної продукції різних натуральних рослинних інгредієнтів дозволяє рекомендувати його до використання різними групами населення [1].

Майонез – найбільш поширений продукт щоденного вжитку, який виробляється на основі жирів. Жири – основне джерело теплової енергії, необхідної для життєдіяльності організму. Проте надлишок жиру в раціоні людини шкідливий, тому що викликає порушення процесів травлення.

В результаті маркетингового дослідження було виявлено, що асортимент ринку майонезів не задовольняє потреби споживачів. На ринку не вистачає низькокалорійних майонезів з корисними натуральними добавками оздоровчого

спрямування. Отже, розробка нового виду низькокалорійного майонезу для спеціального дієтичного призначення є актуальним завданням.

При виготовленні низькожирних майонезів з метою коригування насиченого вершкового смаку використовують гідроколоїди – імітатори жиру. Для часткової заміни жирів широко використовуються модифіковані крохмалі, які виявляють властивості емульгаторів, наповнювачів, згущувачів. Зазвичай такий ефект досягається при необхідній концентрації крохмалю у воді [2]. Крім того, крохмаль може бути носієм і захисним матеріалом для корисних біологічно активних речовин і виявляти резистентність до дії ферментів шлунково-кишкового тракту.

Відомо, що яйця є найпоширенішими алергенами, що часто викликають негативну реакцію організму дітей. Уникнути використання яєць є важливим також для людей, які дотримуються вегетаріанського харчування. Для розширення асортименту структурованої продукції оздоровчого призначення – соусів, кремів – перспективним є використання рослинної сировини, яка у великій кількості вирощується в Україні. Такою відносно дешевою сировиною є бобові культури, такі як нут, горох, квасоля, які містять значну кількість білкових речовин і крохмалю, а також цукрів, сапонінів та інших органічних речовин. Відоме використання відвару плодів бобових культур, так званої аквафаби (латиною «aqua» — вода, «faba» — боби), у якості емульгатора і стабілізатора піни замість яєчного білка. У промисловому виробництві бобових аквафаба є фактично відходом, тому перспективним є розроблення соусної продукції з використанням аквафаби у якості емульгатора і структуроутворювача [3, 4]. Емульгувальні властивості аквафаби і її здатність до згущування і структуроутворення використовуються у вегетаріанських емульсійних соусах для заміни яєць. Таким чином, використання аквафаби, дозволить підвищити поживну і харчову цінність низьколактозної продукції, виключити з рецептури соусної продукції яйця і створити емульсійний соус для спеціального дієтичного споживання.

Мета роботи – розробити технологію низькокалорійного майонезу для спеціального дієтичного споживання з використанням модифікованого резистентного крохмалю, збагаченого біологічно активними речовинами, та аквафаби, як замітника яєчних білків.

Резистентний крохмаль викликає зацікавленість розробників харчових продуктів і дієтологів з двох причин, перша – фізіологічні переваги, а друга – унікальні функціональні властивості, які неможливо отримати за допомогою традиційних нерозчинних харчових волокон. Резистентний крохмаль покращує колір і смак деяких продуктів, порівняно з використанням традиційних нерозчинних харчових волокон. Як резистентний крохмаль було використано модифікований крохмаль, отриманий шляхом заморожування крохмального клейстеру з подальшим відтаванням, зневоднюванням і висушуванням.

Отримана структура крохмалю після розморожування була досить міцною та пружною. Завдяки новим властивостям цей вид крохмалю можна застосовувати у якості гідрофільного носія для поглинання біологічно активних сполук з розчинів. Зразки пористого крохмалю насичували розчином аскорбінової кислоти з метою захисту її від зовнішнього впливу.

Досліджували співвідношення компонентів соусу і стійкість отриманої емульсійної системи. Додавання аквафаби у кількості 40 % і резистентного крохмалю 2% до маси рецептурної суміші дає можливість уникнути використання яєць і зменшити вміст олії.

Проведено органолептичну оцінку якості розробленого соусу і встановлено, що набір визначальних характеристик органолептичних показників є більш збалансованим у розробленого емульсійного соусу порівняно з контролем.

Емульсійний соус на основі аквафаби відрізняється привабливим зовнішнім виглядом, покращеним кольором в порівнянні з контрольними зразками, збалансованими смаковими та ароматичними показниками, однорідною консистенцією (табл. 1).

Таблиця 1

Органолептичні характеристики емульсійного соусу

Органолептичні показники			
Зовнішній вигляд	Колір	Смак і запах	Консистенція
Густа структурована малотекуча маса, без борошністості та осаду, без розшарування	Світлий кремовий колір рівномірний за всією масою, глянцева поверхня	Чистий, без сторонніх запахів, без вираженого запаху, смак кисло- солонуватий, без сторонніх присмаків	Однорідна консистенція, без розшарування, без осередків кристалізації

Обґрунтовано раціональне співвідношення резистентного крохмалю, аквафаби та олії як (2...3):(40...50):(60...50), при цьому модельні системи є структурованими, що дозволяє отримувати емульсійні системи зі стійкістю $98\pm 2\%$.

За результатами проведених досліджень розроблено ресурсоощадну технологію майонезного соусу підвищеної поживної цінності на основі резистентного модифікованого крохмалю і аквафаби – відвару білої квасолі. Доведено перспективність використання аквафаби для регулювання емульгувальних та стабілізаційних властивостей соусу.

Список використаних інформаційних джерел

1. Грабовська О. В., Федорова Д. В., Гніцевич В. А., Дарміна А. Д., Овчаренко О. Р. Технологія соусів емульсійного типу для спеціального дієтичного споживання // International independent scientific journal, vol. 1, №26, 2021. Р. 31.

2. Грабовська О. В., Авраменко А. Д. Розроблення технології харчових добавок на основі пористого крохмалю і кверцетину / Матеріали I-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми хімії та хімічної технології», Київ, НУХТ, 2022.

3. <https://1000.menu/cooking/35243-maionez-iz-akvafab>

4. <http://gotovo-doma.ru/vegetarianskij-majoneznyj-sous-na-akvafabe>

ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ЛІВЕРНИХ КОВБАС

О. О. Івер

здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»
спеціальності Харчові технології

Н. В. Будник,

к.т.н., доцент кафедри харчових технологій
Полтавський державний аграрний університет
м. Полтава

Забезпечення населення повноцінними і екологічно чистими м'ясними виробами – одне з головних завдань соціального розвитку України на сучасному етапі.

У вирішенні цієї проблеми велику увагу приділяють пошуку нових джерел і додаткових резервів білка тваринної і рослинної сировини, розробці нетрадиційних методів його одержання і на цій основі – розширенню виробництва комбінованих харчових продуктів підвищеної біологічної цінності. Як свідчить практика вітчизняної та зарубіжної м'ясної промисловості, виготовлення таких виробів є досить перспективним, про що зазначено в працях Салаватуліної Р.М., Жарінова О.І., Покровського А.А., Толстогузова В.Б., Рогова, Мартинюк, Rakosky J., Swift C., Borton R. та інших. Сьогодні не стоїть питання заміни тваринних білків рослинними, а пошук екологічно чистої рослинної сировини, як додаткового джерела харчового білка в нинішній ситуації є досить актуальним питанням. Важливим резервом у вирішенні цієї проблеми можуть бути нетрадиційні високобілкові культури, які мають високі стійкі врожаї в південних та центральних областях України. Цим вимогам відповідає амарант, він має високу врожайність та значні переваги порівняно з бобовими і злаковими рослинами. Широкий спектр властивостей зазначеної культури обумовлює перспективи для її використання в м'ясних виробках. Розробка нових технологій є актуальною і необхідною, оскільки дозволяє одержати екологічно чисті м'ясні продукти підвищеної біологічної цінності, збалансовані за амінокислотним складом, збагачені повноцінним рослинним

білком і харчовими волокнами.

На думку вітчизняних вчених [1,2,3,4], перспективним у вирішенні проблеми дефіциту м'ясної сировини є використання продуктів переробки амаранту (борошна та шроту). Амарант є антиканцерогенною рослиною, він гальмує накопичення вільних радикалів, які призводять до утворення ракових пухлин та має ряд інших профілактичних властивостей, містить значний комплекс незамінних амінокислот. Таким чином, ця культура може бути потенційним сировинним джерелом для м'ясної продукції.

Результати аналітичного огляду інформаційних джерел [1,2,5] показують, що за вмістом харчового білка (22..28%) амарант наближається до м'ясної сировини. Цей показник має вирішальне значення при розробці нової технології комбінованих ліверних ковбас, оскільки дозволяє розглядати новий вид сировини рослинного походження в якості як основного, так і додаткового компонента, призначеного для заміни низькосортної м'ясної сировини (мозку, сполучнотканинних включень) та дефіцитної (печінки) за принципом еквівалентності. Аналіз показників харчової цінності свідчить, що білки насіння амаранту містять сірковмісні амінокислоти, кількість яких переважає їх вміст в сої та пшеничному борошні, найбільший відсоток припадає на лізин, треонін, валін, а також метіонін, які в пшеничному та соєвому борошні є лімітованими.

Слід зазначити, що з появою на ринку генетично модифікованої сої, фахівці м'ясної промисловості приділяють значну увагу розширенню сировинної бази конкурентоспроможних рослинних білків. Перспективним є насіння люпину і амаранту. Роботи в цій галузі одиничні і вимагають подальшого розвитку. Стосовно використання амаранту в технології ліверних ковбасних виробів інформації в літературних джерелах не знайдено.

Зважаючи на існуючу заборону, щодо використання мозку великої рогатої худоби в технології м'ясопродуктів згідно з наказом № 23 від 12.03.2011 року «Про невідкладні заходи попередження і ліквідації проявів захворювання великої рогатої худоби на губчастоподібну енцефалопатію та інші пріонні

інфекції», досить актуальним напрямком досліджень є удосконалення технології ліверних ковбас за рахунок заміни часткової чи повної мозку на продукти переробки насіння амаранту.

Актуальність проведення цієї роботи полягає у вирішенні проблеми задоволення потреб населення в профілактичних продуктах харчування підвищеної харчової та біологічної цінності з використанням нетрадиційної рослинної сировини. В дослідженні і розробці нових технологій комплексної переробки зерна амаранту з отриманням харчових добавок і ліверних ковбасних виробів з їх використанням. У зв'язку з викладеним, тема досліджень є актуальною, має теоретичну і практичну значимість. Наукова концепція, яку покладено в основу роботи, полягає в створенні технологічних основ виготовлення комбінованих ліверних ковбас з використання нетрадиційної рослинної сировини – амаранту білонасінного (*Amaranthus hypochondriacus*).

В процесі розробки і модифікації рецептури комбінованих ковбасних виробів амарант розглядали в якості основного компонента, призначеного для заміни м'ясної сировини, підвищення стабільності емульсій, регулювання складу і властивостей готової продукції.

Метою модифікації рецептур ковбасних виробів було зниження собівартості продукції, вивільнення м'ясної сировини (зокрема яловичого мозку і печінки), створення низькокалорійного продукту. За контроль взято ковбасу ліверну «Яєчна» вищого ґатунку та ковбасу «Київську» першого ґатунку за діючим ДСТУ.

При розробленні нових та удосконаленні існуючих технологій першочерговою задачею є дослідження основного комплексу показників якості, біологічної цінності та безпеки сировинних джерел.

В якості джерела рослинного білка використовували амарантове борошно та шрот, отриманий з амаранту білозернового сорту Галицький, вирощеного в Полтавському регіоні. Вивчався хімічний склад також мозку великої рогатої худоби, так як його використання на сьогоднішній день є забороненим у зв'язку

з існуючою небезпекою надходження пріонової інфекції – губчатої енцефалопатії, яка має інкубаційний період від 3 місяців до 10 років. Випадків наявності пріонових інфекцій у свиней не зареєстровано, тому свинячий мозок можна використовувати без обмежень, але на підприємствах м'ясної промисловості його недостатньо. Проводився порівняльний аналіз експериментально отриманих даних (хімічного складу продуктів переробки амаранту і субпродуктової сировини) та літературних даних (хімічного складу соєвого і пшеничного борошна). Результати досліджень показали, що за вмістом білка амарант наближається до м'ясної сировини. В амарантовому борошні містить на 4,33 % більше білка порівняно з мозком, в шроті на 7,98 %.

В печінці на 1,88 % менше білка порівняно з шротом і на 1,77 % більше ніж в амарантовому борошні. Вміст жиру в шроті на 3,67 % менший порівняно з печінкою і на 5 % порівняно з мозком, а в борошні прослідковується зворотня тенденція.

Таким чином, попередні дослідження підтверджують можливість використання амаранту в технології ліверних ковбас, а подальші дослідження в цьому напрямку мають сенс.

Список використаних інформаційних джерел

1. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України: Статистичний збірник 2016. К.: Державна служба статистики України, 2017.
2. Пішак В. П. Вплив харчування на здоров'я людини. Чернівці : Книги ХХІ. 2006. 500 с.
3. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти: монографія. Одеса: Друк. 2003. 312 с.
4. Щелкунов Л. Ф. Пища и экология: монографія. Одесса: Оптимум, 2000. 517 с.
5. Кадошникова И. Г. Аминокислотный состав белков амаранта. Пуцино 2019. С. 160-161.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ В МАРИНАДІ

А. П. Кайнаш

к.т.н., доцент кафедри харчових технологій

І. А. Маруніч

здобувач вищої освіти 1 курсу СВО Магістр

спеціальності Харчові технології

Полтавський державний аграрний університет м. Полтава

Актуальність теми полягає в тому, що використання маринадів дає змогу не тільки розширити асортимент, а й збільшити термін придатності охолоджених напівфабрикатів без погіршення їх товарного вигляду в період реалізації. Витримування м'яса у маринаді перешкоджає проникненню кисню в м'ясо, завдяки цьому воно залишається соковитим, ніжним і м'яким. Маринад обволікає м'ясо апетитним блискучим шаром, та забезпечує привабливий зовнішній вигляд. М'ясо вбирає пряний аромат з маринаду, що гарантує чудовий смак продукту.

Мета роботи – проаналізувати інноваційні технології м'ясних напівфабрикатів в маринаді.

Маринади – це суміш спецій, солі і кислоти на рідкій основі чи в сухому вигляді, що впливають на технологічні характеристики, органолептичні властивості та вихід готового продукту. Для роздрібної торгівлі найбільше підходять емульсійні маринади, до складу яких входить рослинна олія.

Нова технологія виробництва напівфабрикатів передбачає соління парного м'яса (шприцювання розсолем) та застосування маринадів, поєднуючи таким чином біохімічні процеси дозрівання, охолодження і соління напівфабрикатів. Це покращує їх якість, скорочує тривалість технологічного процесу виробництва. З метою забезпечення тривалого зберігання напівфабрикатів до 30 діб, запропоновано використовувати харчові добавки бактеріостатичної дії на мікрофлору, а саме: лактатів натрію і калію та «Баксолана». Маринад становить 10% до маси соленої сировини.

Дослідженням впливу маринадів з серцевиною та м'якоттю ананасу на технологічні властивості натуральних м'ясних напівфабрикатів займалися Корнієнко О. С. та Штонда О. А. Дослідники вивчали на модельних системах вплив частин ананасу на зміну органолептичних, фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей м'ясних напівфабрикатів залежно від кількості їх додавання [1].

Також автори О. Shtonda, V. Pasichnyi досліджували можливість використання плодів і ягід у складі маринадів для натуральних м'ясних напівфабрикатів. В якості рецептурних компонентів маринаду були плоди аличі, сливи, кизилу та ягоди чорної смородини і журавлини. У м'ясних продуктах антиоксиданти плодів і ягід виконують антиокислювальну, антимікробну функції, а також консервуючу в процесі технологічної обробки та зберігання [2].

Науковці Штонда О. А. та Барекенова Н. А. розробили технологію виробництва натуральних дрібношматкових напівфабрикатів в маринаді з використанням купажованих олій – суміші ріпакової та соняшникової у різних співвідношеннях. Отримані порціонні м'ясні напівфабрикати, з додаванням розробленої суміші, мали найбільш високі функціонально-технологічні, органолептичні властивості [3].

Сучасними науковцями розроблена технологія маринованих напівфабрикатів із свинини, де під час виробництва використовували харчову добавку «Лавітол (дігідрокверцетин)». Харчову добавку «Лавітол (дігідрокверцетин)» додавали в діапазоні концентрацій 0,003; 0,01; 0,03 та 0,06%. Порошок-добавку розчиняли у водно-спиртовому розчині, що мав міцність 40%. Кількість розчину, що вводили становив 1%. Встановлена оптимальна концентрація розчину харчової добавки, яка дозволяє уповільнювати окислювальні процеси є 0,01% речовини. Експериментально встановлений оптимальний спосіб введення добавки: безгольчата ін'єкція з подальшим масажування протягом 60 хв, що сприяло гальмуванню процесів окислення. Була встановлена антиокислювальна та антимікробна дія харчової добавки «Лавітол

(дігідрокверцетин)».

Вчені США та Японії використали екстракт чорного та зеленого чаїв під час приготування стейків з яловичини, який наносили на обидві сторони продукту. Ними було встановлено, що поліфеноли чаю пригнічують утворення мутагенів під час смаження м'яса. Ці мутагени викликають специфічні види раку на тваринних моделях, а епідеміологічні дослідження показують, що вони збільшуються ризик раку грудей і товстої кишки [4].

Китайські вчені вивчили вплив природних антиоксидантів, а саме екстрактів зеленого чаю, на утворення поліциклічних ароматичних вуглеводнів у курячих крилах на вугіллі. При цьому, фенольні сполуки (хінінова кислота і нарингенін) показали чудове пригнічення утворення РАН8 і виявили залежний від концентрації ефект, що свідчить про їх великий потенціал для практичного застосування в щоденному приготуванні їжі [5].

Також були розроблені рецептури маринадів для м'яса птиці з використанням сирної сироватки і фітодобавками екстракту ліпідів мікроводоростей *C.Sorokiniana*. Розроблена рецептурна композиція фітодобавки на основі соняшникової олії та ліпідного екстракту мікроводоростей у співвідношенні 240:1 для використання в рецептурах маринадів. Використання 50 і 70% сироватки в складі розсолів збільшує соковитість, покращує смак і консистенцію м'яса. Але під час використання нерозбавленої сироватки м'ясо набуває характерного сирного присмаку. В складі маринадів використовували сироватку в кількості до 30%.

Українські науковці вивчали спосіб оброблення м'яса дикого кабана маринадами на основі молочної, ортофосфорної, лимонної, яблучної кислот, а також природних джерел сировини, що містять ці кислоти: розсоли з квашеної капусти і огірків, ківі, молочна сироватка, яблуко, лимон, журавлина, гранат в різних комбінаціях. Провели порівняльний аналіз хімічного складу м'яса дикого кабана з різними породами свиней. Обґрунтували технологічні параметри використання органічних і неорганічних кислот та природних джерел сировини

в маринаді в технології маринованих м'ясних напівфабрикатів. Встановили, що найбільш доцільною є молочна кислота, час експозиції 24 години під час маринування м'яса дикого кабана [6].

Таким чином, за результатами огляду літератури, можна зробити висновок, що з метою гарантування безпечності, підвищення харчової і біологічної цінності м'ясних напівфабрикатів в маринаді, вчені зменшують або виключають використання синтетичних харчових добавок за рахунок рослинної сировини.

Список використаних інформаційних джерел

1. Корнієнко О. С, Штонда О. А. Ананас у складі маринаду для натуральних м'ясних напівфабрикатів SWorld – 10-22 November 2015. URL: <https://www.sworld.com.ua/index.php/technical-sciences-m215/technology-of-food-products-m215/26693-m215-245> (дата звернення : 04.12.2022).
2. O. Shtonda, V. Pasichnyi Prospects of use of fruit-berry raw materials in the technology of meat natural semi-filled products /Scientific Works of NUFT 2019. Volume 25, Issue 6 DOI: <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2021.001848>
3. Штонда О. А., Барекенова Н. А. Вплив маринаду на основі купажованих олій на якісні показники натуральних напівфабрикатів SWorld – 15-22 November 2016]
4. Weisburger, J.H.; Veliath, E.; Larios, E.; Pittman, B.; Zang, E.; Hara, Y. Tea polyphenols inhibit the formation of mutagens during the cooking of meat. *Mutat. Res. Genet. Toxicol. Environ. Mutagenesis*, 2002, Volume 516, Pages 19-22. [https://doi.org/10.1016/S1383-5718\(01\)00351-5](https://doi.org/10.1016/S1383-5718(01)00351-5) [Google Scholar] [CrossRef]
5. The influence of natural antioxidants on polycyclic aromatic hydrocarbon formation in charcoal-grilled chicken wings / ChongWang, YuntingXie, HuiyuanWang, YunBai, ChenDai, ChunbaoLi, XinglianXu, GuanghongZhou. *Food Control*, Volume 98, April 2019, Pages 34-41 <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.11.012>
6. Дослідження розроблення технології маринованих м'ясних напівфабрикатів з м'яса дикого кабана / Л. В. Пешук, І. І. Штик, Т. М. Іванова, В. Іщенко // *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки : технології, якість та безпека* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 22-23 травня. Київ : НУХТ, 2014. С. 76-78.

THE INFLUENCE OF DIFFERENT CONCENTRATION OF STARCH ON THE AMYLOLYTIC ACTIVITY OF *STREPTOMYCES*

R. V. Kainibolotskyi
student

K. V. Lavrentieva
PhD, assistant Professor of Department of Microbiology, virology and
biotechnology

T. V. Sklyar
PhD, head of Department of Microbiology, virology and biotechnology
Dnipro National University, Dnipro

In recent years, the possibilities of using bacteria of the genus *Streptomyces* as sources of industrially important enzymes, for example amylases, have been expanding. Amylases have a wide range of biotechnological applications in the food, fermentation, textile and paper industries and occupy more than 25% of the demand among all enzymes on a global scale [1]. The starch industry is one of the largest consumers of amylolytic enzymes [2]. Microbial amylase satisfies industrial needs due to its possibility to efficiently increase production levels of the microbial enzyme using genetic methods [3], continuous culture selection, induction and optimization of growth conditions [4]. The genus *Streptomyces* is a promising source of amylases. In particular, *S. avermitilis*, *Streptomyces sp. SLBA-08*, *Streptomyces strain A3*, *S. rochei BTSS1001* are used for amylase production [5]. That's why the scientists of all over the world continue to search and research new bacterial strains (actinobacteria) with high amylolytic activity [6]. The aim of our research was to investigate the influence of different concentrations of starch on the growth and amylolytic activity of soil strains of *Streptomyces*.

Streptomyces sp. 31 and *Streptomyces sp. 35* were got from the museum of microbial cultures of the Department of Microbiology, virology and biotechnology (DNU). Both streptomyces strains were cultivated on Gause agar medium (GAU) No. 1 at 28°C. There was used spore inoculum of *Streptomyces sp. 31* and sp. 35, which contained 1.2×10^9 spores/ml. The spore suspension of *Streptomyces sp. 31* and sp. 35, 0.05 ml were put into GAU culture medium with different concentrations of soluble

starch as carbon source. It was incubated at 28°C for 7 days. GAU agar medium without soluble starch was used as a control. Starch hydrolysis by *Streptomyces* was detected with using 1% Lugol's solution, which was poured over the grown colonies. The formation of halos (starch hydrolysis zones) around the colonies testified to the presence of amylolytic activity in cultures of *Streptomyces*. Amylolytic activity was valued as the ratio of the diameter of the halos to the diameter of the colony itself.

As a result, it was established that both strains have a high ability to hydrolyze of starch. It was evidenced by wide halos around the colonies. The largest zones of hydrolysis around the colonies of both strains of *Streptomyces* were observed in medium with adding 0.5% starch. The amylolytic activity of *Streptomyces* sp. 31 was higher than one of *Streptomyces* sp. 35 for all variants of the experiment. According to our results, *Streptomyces* sp. 31 can be used for further development as an industrial strain for production of starch-degrading enzymes.

References

1. Rajagopalan G, Krishnan C. Alpha amylase production from catabolic depressed *Bacillus subtilis* KCC103 utilizing sugarcane bagasse hydrolysate. *Bioresour Technol* 2008;99:3044-50.
2. Van derMaarel, M., B. Van der Veen, H. Uitdehaag, H. Leembuis, and L. Dijkhuizen. 2002. Properties and applications of starch-converting enzymes of the α -amylase family. *J. Biotechnol.* 94: 137-155.
3. Sun, Zhibin & Lu, Weihao & Liu, Pingping & Wang, Hui & Huang, Yan & Zhao, Yuguo & Kong, Yi & Cui, Zhongli. (2014). Isolation and characterization of a proteinaceous α -amylase inhibitor AAI-CC5 from *Streptomyces* sp. CC5, and its gene cloning and expression. *Antonie van Leeuwenhoek.* 107. 10.1007/s10482-014-0333-y.
4. Konsoula Z, Liakopoulou Kyriakides M. Co-production of α -amylase and β -galactosidase by *Bacillus subtilis* in complex organic substrates. *Bioresour Technol* 2007;98:150-7.
5. W. Asad, M. Asif, and S. Rasool, "Extracellular enzyme production by indigenous thermophilic bacteria: partial purification and characterization of α -amylase by *Bacillus* sp. WA21," *Pakistan Journal of Botany*, vol. 43, no. 2, pp. 1045–1052, 2011.
6. Chakraborty S, Raut G, Khopade A, Mahadik K, Kokare C. Study on calcium ion dependent amylase from haloalkaliphilic marine *Streptomyces* strain A3. *Indian J Biotechnol* 2012;11:427-37.

ВИРОБНИЦТВО 3D-СТРАВ В СВІТОВІЙ ПРАКТИЦІ ІНДУСТРІЇ ГОСТИННОСТІ

С. О. Коваленко
здобувач МН-2-6

В. В. Польовик
старший викладач, кандидат технічних наук
Національний університет харчових технологій
(НУХТ), м. Київ

Сьогоднішня - це бурхливе, унікальне зростання індустрії, яка розвиває ідеї економічних вражень. Такі враження залишаються у свідомості людей як особливі «продукти», що складають суть комерційної пропозиції.

Раніше важко було уявити, що принтер може друкувати все, що завгодно. Однак сьогодні фантастичний сон, а завтра споживча реальність. Кілька років тому з'явився 3D-принтер - технологічна новинка, яка вже є широко використовуваним інструментом поліпшення життя людини. 3D-друк - це процес зчитування спеціально створеної цифрової 3D-моделі за допомогою 3D-принтера, а потім використання 3D-принтера для побудови фізичного об'єкта.

Експерти прогнозують створення нових форм інноваційних фабрик. Замість того, щоб зосереджуватися лише на кількох типах подібних продуктів, буде здатність виробляти майже все. Все це стане можливим завдяки універсальності технології 3D-друку.

3D-принтери для друку їжі відвойовують місце в кафе та ресторанах. Це може бути одна з найбільш інноваційних технологій 3D-друку, потенціал тут величезний. Особливо цікаві харчові 3D-принтери в можливості готувати - це свобода демонстрації кулінарних талантів.

У Швейцарії шоколад виготовляють за допомогою 3D-принтерів. Швейцарська шоколадна компанія «Barry Callebaut» створила 3D-принтер, який прискорює процес темперування шоколаду (кристалізація какао-масла в шоколаді, результатом якої він стає твердішим). Завдяки принтеру на виготовлення тисяч моделей шоколаду йде менше часу і зусиль. Крім того,

використання 3D-принтера дозволяє клієнтам «Barry Callebaut» винайти власну конструкцію, яка буде використовуватися для виготовлення десертів, тістечок та інших кондитерських виробів. Вже є приклади використання 3D-друку в харчовій промисловості, зазначає американський Forbes. Однак технологія «Barry Callebaut» дозволяє ставити створення шоколаду на потік, що зробить такий продукт більш доступним за рахунок масштабу виробництва.[1]

Також, в Іспанії відкрився ресторан під назвою «Food Ink», який використовує 3D-принтер в приготуванні страв. Інгредієнти спочатку стають однорідною сумішшю, потім вони з'єднуються один з одним і стають єдиним цілим 3D продуктом. Важливо, що страви приготовані персоналом на 3D принтері. Продукти харчування попередньо моделюються на комп'ютері шеф-кухарем, а потім друкуються на 3D-принтері на виробництві. Така ідея належить компанії byFlow з Нідерландів.[2]

Замість безперервного друку принтер друкує тривимірні компоненти, які є частиною кожної страви. Середня сума за обід в ресторані близько 180 євро з людини. За словами головного кухаря агентства Матеу Бланча, 3D-принтери, які здатні друкувати їжу, незабаром з'являться у багатьох домівках. Вони працюватимуть як автомат Nespresso: «буде досить просто вставити капсулу і приготувати заданий рецепт».

Загалом можна сказати, що використання інновацій є основним фактором, який сприяє бурхливому розвитку підприємства в галузі. Дослідження показує, що незважаючи на високу вартість впровадження інновацій, організації, які використовують нововведення в сфері послуг завойовують ринок і «виживають» частіше, ніж ті, хто уникає такого розвитку подій.

Список використаних інформаційних джерел

1. Промисловий 3D-принтер для виробництва десертів. URL: <https://inprodmash.ua/promisloviy-3d-printer-dlya-virobnictva/>
2. 3D-друк для гурманів. URL: https://www.bbc.com/ukrainian/society/2016/03/160305_3d_printing_food_she

ВЛАСТИВОСТІ СУБКРИТИЧНИХ ВОДНИХ ЕКСТРАКТІВ СОЄВОГО ШРОТУ ТА ЇХ ЗАЛЕЖНІСТЬ ВІД ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАГУВАННЯ

О. В. Ковальчук
аспірантка

Державний біотехнологічний університет, м. Харків

В. О. Сукманов

д. т. н., професор кафедри харчових технологій
Полтавський державний аграрний університет м. Полтава

Соевий шрот є побічним продуктом переробки соєвих бобів для виробництва соєвої олії шляхом екстракції. Він містить широкий набір біологічно активних речовин (БАР) (ферменти, інгібітори протеїнази, ізофлавоноїди, стерини, сапоніни, харчові волокна) та білків і тому є цінною сировиною для подальшої переробки.

Субкритична водна (СКВ) екстракція є перспективним методом екстракції, що передбачає екстрагування за високих температур ($100...374^{\circ}\text{C}$) та надлишкового тиску у реакторі (до $22,4\text{МПа}$). У субкритичному стані знижується в'язкість води та зростає коефіцієнт дифузії, разом зі збереженням її високої розчинюючої здатності, знижується діелектрична константа води, полярність, в'язкість та збільшується дифузія, що посилює властивості води, як екстрагента [1], який поєднує у собі екологічність та низьку вартість [2].

Ефективність СКВ екстракції для отримання БАР з рослинної сировини показують численні результати досліджень, узагальненню яких, зокрема, присвячені оглядові статті [1, 2].

На сьогодні ведеться інтенсивна наукова робота над дослідженням СКВ екстракції для різних видів побічних продуктів переробки сої [3-6]. Однак більшість робіт присвячено дослідженням СКВ екстрагування соєвої окари, в той час як для вітчизняної промисловості більш актуальним є дослідження методів вилучення БАР із соєвого шроту, оскільки Україна є великим виробником соєвої олії і, відповідно, соєвого шроту.

Метою даної роботи було дослідження СКВ екстрагування соєвого шроту, властивостей рідких та сухих екстрактів та їх залежності від параметрів СКВ екстрагування для встановлення раціональних значень параметрів процесу.

Для дослідження СКВ екстрагування соєвого шроту було обрано наступні діапазони параметрів процесу: температура $T = 120 \dots 160^\circ\text{C}$, тривалість процесу у діапазоні $t = 5 \dots 15 \text{ хв}$ та гідромодуль – 1: $C_w = 1:15 \dots 25$. У якості досліджуваних показників рідких та сухих екстрактів розглядалися: pH , вміст сухих речовин, мінеральних речовин, залишкової води, білку, ізофлавонів.

Попередньо було зроблено допущення, що на досліджуваних діапазонах параметрів, залежності властивостей отримуваних екстрактів можуть бути описані квадратичною інтерполяційною моделлю, що містить основні лінійні та квадратичні ефекти й один із змішаних лінійних ефектів:

$$\tilde{y} = b_{n0} + b_{n1}T + b_{n2}t + b_{n3}C_w + b_{n4}T^2 + b_{n5}t^2 + b_{n6}C_w^2 + [b_{n7}Tt \vee b_{n7}TC_w \vee b_{n7}tC_w], \quad (1)$$

де b_{0n}, \dots, b_{7n} – коефіцієнти моделі для натуральних значень факторів.

Остаточний вигляд моделі (1), зокрема наявність змішаних ефектів, для кожного показника екстракту встановлювали за статистичною значимістю отримуваних коефіцієнтів.

Для визначення коефіцієнтів моделей для різних властивостей екстрактів було заплановано проведення експерименту за ортогональним композиційним планом 2-го порядку для дробнофакторного експерименту 3^{3-1} .

Дослідні екстракти були отримані на реакторі високого тиску РВД-2-500 (НПП «УКРОРГСИНТЕЗ», м. Київ, Україна). У якості зразків сировини використовували соєвий шрот виробництва Глобинського переробного заводу, подрібнений до фракції $0,5 \dots 1 \text{ мм}$. Екстрагент – дистильована вода. Фільтрацію здійснювали на пристрої для вакуумного фільтрування (насос Камовського, колба Бунзена, фільтр-папір марки Ф (чорна стрічка)). План експерименту виконували у трьох повторях. Отримані зразки екстрактів зберігали у замороженому вигляді до початку виконання аналізів.

Сухі екстракти отримали випарюванням рідких екстрактів у сушильній шафі Memmert UF 30 за температури 105°C протягом 36 год до досягнення постійної маси сухого залишку.

Показники отриманих рідких та сухих екстрактів визначали відповідно до вимог ДФУ [8]. Для кожного зразка екстракту аналіз проводили у двох повторах. Методики та обладнання, що використовувалось для проведення аналізів наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Методики та обладнання для визначення властивостей екстрактів

Показник <i>pH</i>	ДФУ 2.2.3; рН-метр SevenCompact pH/Ion S220
Вміст сухих речовин	ДФУ 2.8.16; аналітичні ваги XPE105 Mettler Toledo, суш. шафа Memmert UF 30
Масова частка золи	ДФУ 2.4.16; XPE105 Mettler Toledo, Memmert UF 30, муф. піч Nabertherm LT5/12
Вміст білку	ДФУ 2.5.33 – метод каталітичного окиснення з хемілюмінесцентним детектуванням; аналізатор TOC-L CSH з приставкою TNM-L
Вміст ізофлавонів	ДФУ 2.2.25 – метод абсорбційної спектрофотометрії в ультрафіолетовому та видимому діапазоні; XPE105 Mettler Toledo, електронні ваги XPR6002SDR/A, аплікатор ТШХ Nanomat 4, спектрофотометр UV-1800

За отриманими даними у ході статистичної обробки встановлено коефіцієнти інтерполяційних моделей досліджуваних властивостей екстрактів, їх значущість, уточнено вигляд моделі (1) та виконано перевірку їх адекватності (табл. 2).

Отже, у ході проведеного дослідження було отримано емпіричні залежності, що складають узагальнену модель залежностей властивостей рідких та сухих СКВ екстрактів соєвого шроту від параметрів процесу екстрагування і дозволяють прогнозувати властивості екстракту при заданих параметрах, а також визначати необхідні значення параметрів для заданого вмісту речовин.

Таблиця 2

Дослідні емпіричні залежності

Показник pH	$-6,6233 + 1,8325 \cdot 10^{-1}T + 3,1667 \cdot 10^{-2}t + 0,1680C_w -$ $-7,3750 \cdot 10^{-4}T^2 - 2,60 \cdot 10^{-3}t^2 - 4,20 \cdot 10^{-2}C_w^2$
Вміст сухих речовин	$-5,2790 + 1,7726 \cdot 10^{-1}T + 0,0928t - 3,7763 \cdot 10^{-1}C_w -$ $-5,7375 \cdot 10^{-4}T^2 - 0,4640 \cdot 10^{-2}t^2 + 0,5780 \cdot 10^{-2}C_w^2$
Вміст мінеральних речовин	$-12,3713 + 0,2312T - 0,3713t + 0,5710C_w - 0,7717 \cdot 10^{-3}T^2 +$ $+0,1143 \cdot 10^{-1}t^2 - 0,1919 \cdot 10^{-1}C_w^2 + 0,1425 \cdot 10^{-1}tC_w$
Вміст білку	$-151,6020 + 2,5355T + 1,2412t + 1,1789C_w -$ $-8,9613 \cdot 10^{-3}T^2 - 8,2380 \cdot 10^{-2}t^2 - 2,1560 \cdot 10^{-2}C_w^2$
Вміст ізофлавонів	$24,2752 - 2,8457 \cdot 10^{-1}T + 5,6500 \cdot 10^{-2}t - 5,7907 \cdot 10^{-1}C_w +$ $+1,1733 \cdot 10^{-3}T^2 - 2,1667 \cdot 10^{-3}t^2 + 1,3533 \cdot 10^{-2}C_w^2$

За результатами проведеного дослідження можна відмітити, що СКВ екстракти соєвого шроту є високобілковим продуктом із високим вмістом вуглеводів та ізофлавонів сої, що може бути використаний для підвищення харчової цінності та надання дієтичних властивостей різним харчовим продуктам та напівфабрикатам.

Список використаних інформаційних джерел

1. Zhang J., Wen C., Zhang H., Duan Y., Ma H. Recent advances in the extraction of bioactive compounds with subcritical water: A review. *Trends Food Sci. Technol.* 2020. Vol. 95. P. 183-195.
2. Cheng Y., Xue F., Yu S., Du S., Yang Y. Subcritical Water Extraction of Natural Products. *Molecules.* 2021. Vol. 26. 4004.
3. Watchararuj K., Goto M., Sasaki M., Shotipruk A. Value-added subcritical water hydrolysate from rice bran and soybean meal. *Bioresour. Technol.* 2008. Vol. 99, No. 14. P. 6207-6213.
4. Wiboonsirikul J., Mori M., Khuwijitjaru P., Adachi S. Properties of Extract from Okara by Its Subcritical Water Treatment. *Int. J. Food Prop.* 2013. Vol. 16, No. 5. P. 974-982.
5. Nkurunziza D., Pendleton P., Chun B. Optimization and kinetics modeling of okara isoflavones extraction using subcritical water. *Food Chem.* 2019. Vol. 295. P. 613-621.
6. Сукманов В. О., Ковальчук О. В. Вплив параметрів процесу субкритичної водної екстракції на ефективність вилучення ізофлавонів із соєвого шроту. *Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації.* 2021. Том 4, № 2. С. 299-315.
7. Державна Фармакопея України: в 3 т. Харків: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.

ІННОВАЦІЇ У ВИРОБНИЦТВІ НАПОЇВ

Г. І. Палвашова

к.т.н., доцент кафедри біоінженерії і води
Одеський національний технологічний
університет, м. Одеса

Сидри – перспективна, але не до кінця розкрита категорія напоїв. Це слабоалкогольний, іноді шампанізований зброджений яблучний чи грушевий сік, який має прозоро-зелений або золотистий колір і легкий аромат. Нині цей напій повертає свою втрачену популярність. За даними IWSR, ринок сидру розвиватиметься за оптимістичним сценарієм. Експерти очікують, що рівень продажу сидру продовжить збільшуватися на 2 % на рік у 2021– 2026 роках. Третина загального обсягу сидру, що є у продажу у світі, припадає на Велику Британію та Ірландію [1,3-5].

Терапевтичні властивості сидрів відомі з глибокої давнини. Сидр має здатність не тільки вгамовувати спрагу, а й покращувати обмін речовин, виводити непотрібні вільні радикали з організму, регулювати тиск і рівень цукру в крові, знімає втому, головний біль, підвищує апетит. Сидр містить безліч корисних речовин: пектинові та фенольні сполуки, вуглеводи, мікроелементи, багатоатомні спирти, органічні кислоти [4].

Слабоалкогольний напій, виготовляють з додаванням цукру (або без нього) з насиченням вуглекислим газом. Виготовляють сидр двох найменувань: шипучий сидр, що штучно насичений вуглекислим газом (міцність – 5% об. спирту); ігристий сидр, наповнений вуглекислим газом шляхом вторинного бродіння в герметичних резервуарах (міцність – 7% об. спирту). Залежно від вмісту цукру сидрі виготовляють трьох видів: сухий (цукор – не більше 2,5 г на 100 мл); напівсухий (цукор – 2,5 г на 100 мл); солодкий (цукор – 5,0 г на 100 мл). Титрована кислотність у перерахунку на яблучну у готовому сидрі повинна бути 5 – 7 г на 1 л, загальна кількість сірчистої кислоти – не більше 200 мг на 1 л.

Одна з основних проблем, з якою стикаються сьогодні виробники сидру, – це нестача сировини, тобто яблук спеціально виведених технічних сортів. Звичайні яблука та груші не придатні для виробництва напою, оскільки містять мало таніну, і лише зі спеціально виведених сортів можна отримати сидр. Таких сортів яблук – 50, а груш – 20, і це мізерна кількість, якщо враховувати, що в світі налічується 30 тис. сортів яблук. У світі оптимальною пропорцією типу яблук для виробництва високоякісного сидру є: 40% – солодкі; 30% – гіркі та 30% – кислі сорти [4].

Наприклад, згідно з традиційною класифікацією, прийнятою у Франції, технічні сорти яблук для виробництва сидру поділяють на шість основних груп: солодкі, гірко-солодкі, гіркі, помірно-кислі, кислі та гірко-кислі, у Великобританії на чотири групи: солодкі, кислі, гірко-солодкі та гірко-кислі. Вони різняться за рівнем вмісту танінів [5].

В Україні розроблено Державний Стандарт України “Сидри. Загальні технічні умови” (ДСТУ 4836:2007), в якому використано такі терміни та їхні визначення, щодо назви «сидр» - (cider, cycler (англ.), cidre (фр.), sidra (ісп.), arfelwein або ebbelwoi (нім.), hard cider (амер. англ., австрал. англ.)). В стандарті зазначено, що сидр - натуральний слабоалкогольний напій з об'ємною часткою етилового спирту від 1,2 % до 8,5 % (за об'ємом), який виробляють методом повного або часткового спиртового бродіння свіжих яблучних соків із подальшим можливим насиченням діоксидом вуглецю ендогенного або екзогенного походження, а також рекомендовані наступні сорти яблук для виробництва сидру: Антонівка звичайна, Антонівка кам'яничка, Аскольда, Боровинка, Грушівка Московська, Донешта, Едера, Присцилла, Ренет Баумана, Ренет паперовий, Спартан, Теремок, Уманське, Штрейфлінг [2].

Під час виробництва сидрів дозволено [2]:

— для забезпечення в готовому напої вмісту спирту та цукрів додавати перед і (або) після бродіння концентровані яблучні соки до 50 % об'єму соку (у перерахунку на відновлений сік) і (або) натуральний мед;

— для проведення вторинного бродіння та для забезпечення в ігристому сидрі вмісту цукрів додавати до сидрового матеріалу цукор (пісок, рафінад, рідкий);

— для забезпечення особливих властивостей готового напою (підвищення масової концентрації фенольних речовин, зменшення масової концентрації титрованих кислот тощо) виробляти сидри із застосуванням спеціальних технологічних прийомів [2].

Під час виробництва сидрів не дозволено використовувати етиловий спирт будь-якого типу (ректифікат, плодовий, виноградний тощо) та інші водно-спиртові розчини [2].

Споживачами сидру потенційно є молодь, оскільки вона прагне до здорового способу життя і витісняє з свого раціону пиво. Сидри володіють гармонією смаку, аромату, а також їх можна підібрати до різних блюд, оскільки при використанні технологічного прийому спільного введення в сусло дріжджів та бактерій для яблучно-молочного бродіння. Для виробництва сидрів можна також додавати інші фрукти та ягоди у свіжому вигляді під час мацерації або фруктових соків, що дозволяє створити нескінченну різноманітність нових смаків сидру.

Отже, серед виробництва напоїв – сидр має шанси стати довгоочікуваною, легкою та свіжою новинкою серед поколінь різного віку.

Список використаних інформаційних джерел

1. Сидр: перспективи напою на українському ринку. Журнал «Напої. Технології та Інновації». №3(92). 2022. С. 49-55.
2. ДСТУ 4836:2007. Сидри. Загальні технічні умови”
3. Електронний ресурс. URL: <https://techdrinks.info/category/vygotovlennya-sydriv-i-san/>
4. Електронний ресурс. URL: https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/2021/02/CIDER_n03-0_f3.pdf
5. Електронний ресурс. URL: <https://www.pro-of.com.ua/virobnictvo-sidru/>.

ОБГРУНТУВАННЯ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНА ПЕРЕВІРКА ДОЦІЛЬНОСТІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕЧИВА ДОДАВАННЯМ СУМІШІ БОРОШНА З ЯБЛУКА ТА НУТА

В. О. Сукманов

д.т.н., професор кафедри харчових технологій

І. В. Савченко

бакалавр за спец. Харчові технології

Полтавський державний аграрний

університет м. Полтава

Серед хлібобулочних виробів, печиво має низку привабливих властивостей, у тому числі широке коло споживачів, відносно тривалий термін зберігання, зручність у споживання, гарні поживні властивості. Основними інгредієнтами у рецептурному складі печива, є борошно, цукор і жир. Борошно м'якої пшениці, має малий вміст білку (7–14%), що є причиною дефіциту незамінних амінокислот, таких як лізин і деякі інші амінокислоти. Бобові, з іншого боку, містять більше білку (18-24%), ніж зерна злаків і можуть використовуватися для поповнення певними амінокислотами, такими як лізин, триптофан або метіонін.

Насіння нуту ((*Cicer arietinum*)) є цінним джерелом білка в діапазоні від 12,6% до 30,5%. Коефіцієнт ефективності білка нуту є вищим у порівнянні з аналогічним показником інших бобових. Біологічна цінність білків нуту зазвичай коливається від 75% до 85%, що також значно вище, ніж у білки інших бобових. Функціональні властивості відіграють важливу роль у використанні нуту в комбінації з борошном на основі злаків. Функціональні властивості нуту, такі як водопоглинання, мала абсорбція, гелеутворююча здатність, консистенція гелю та індекс розчинності азоту також вважається важливим з точки зору використання зернових бобових культур.

Іншим інгредієнтом, який доцільно використовувати у технологіях печива є борошно з яблука, яке має потенціал для використання в якості функціонального інгредієнта в хлібобулочних виробках через високу водопоглинальну здатність. Яблука багаті у флавоноїдах, а їх м'якоть містить істотну кількість похідних

гідроксикоричної кислоти, в основному хлорогенова кислота. Яблучна шкірка вважається значним джерелом фенольних сполук, особливо флавонолів та антоціанів. Плоди яблук використовували для отримання борошна, що зберігає антиоксиданти ємність. Фенольні сполуки мають широкий спектр біологічних властивостей, таких як антиоксидантні, антимікробні, протигрибкові та антиканцерогенні властивості.

Аналіз наявної науково-технічної літератури дозволив нам висунути гіпотезу про доцільність розробки технології печива, яка передбачала б часткову заміну рафінованого пшеничного борошна на суміш борошна з нута та яблука, що дозволить підвищити харчову цінність даного продукту. Таким чином, суміш борошна нуту та яблука забезпечить поживну завдяки очікуваному покращенню якості білку, а також збільшенню енергетичних показників даного продукту. Тому в даному дослідженні було реалізовано часткова заміна пшеничного борошна на борошно з гасіння нуту та яблука.

Борошна з яблука приготувляли наступним чином. Недозрілі яблука промивали питною водою і нарізали кубиками по 1 1 1 см, потім негайно промивають розчином лимонної кислоти (0,3% в/об), щоб уникнути ферментативного потемніння. Яблучні кубики сушили при 50 С протягом 4 год. та борошно отримували на побутовій кавомолці. Отримане борошно просівали на сито 50 меш (0,028 мм) і зберігали при 25°C в герметичних пластикових контейнерах.

Зміни рецептурного складу печива призводять до змін його органолептичних властивостей, тому на першому етапі досліджень було доцільно провести органолептичні дослідження зразків даного продукту (табл. 1).

Загальні результати оцінювання свідчать, що підвищенні вмісту борошна з нуту та яблука в рецептурі, призводить до деякого зменшення балів для оцінки коліру, консистенції, зовнішнього вигляду і смаку. Однак печиво, приготоване за рецептурним складом, що містить 20% борошна з нута та 20% борошна з

Таблиця 1

Показники органолептичного оцінювання дослідних зразків печива

Зразки	Колір	Зовнішній вигляд	Запах	Текстура	Смак	Загальна прийнятність
Контроль, БОП - 100	7,7	7,1	7,6	7,0	7,4	7,3
80 БПО+10 БП+10 БН	7,3	6,7	7,1	7,1	7,5	7,2
60 БПО+20 БП+20 БН	7,3	7,3	7,4	6,9	7,0	7,3
40 БПО+30 БП+30БН	6,7	6,1	6,0	5,3	5,7	6,1
20 БПО+40 БП+40 БН	6,4	6,0	6,1	5,3	6,0	6,1

яблука було подібне показникам контрольного зразка печиво за показниками кольору, смаку, аромату, текстури та загальної прийнятності. Підвищення рівнів додавання нових інгредієнтів вище 20% призвело до деякого зниження якісних характеристик, що було виражено у текстурі печива, перш за все, за показником текстури та підвищенням твердості печива. Заміна пшениці борошна до 20% подорожника та нуттового борошна призводить до незначного зменшення оцінок, яке знаходиться на рівні похибки процедури оцінювання.

Таким чином, введення до рецептурного складу печива 20% борошна з нута та 20% борошна з подорожника теоретично буде сприяти покращенню поживних властивостей та не змінить оцінку його органолептичного сприйняття. Отримані результати є підставою для проведення подальших досліджень у даному напрямку.

Список використаних інформаційних джерел

1. Quality characteristic of bread produced from composite flour of wheat, plantain and soybeans / Olaoye O.A., Onilude A.A., Idowu O.A., Afri J Biotechnol 2006. №5, P.1102–1106.

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ПЕРЕРОБКИ ПШЕНИЧНИХ ВИСІВОК В ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ ТА ДОБАВКИ

Б. С. Шаферівський

к.с.-г.н., доцент кафедри біології продуктивності тварин
імені академіка О.В. Квасницького
Полтавський державний аграрний
університет м. Полтава

Стан здоров'я людини в значній мірі визначається структурою харчування, тому організація виробництва і споживання функціональних харчових продуктів є пріоритетним напрямом державної політики в Україні. При цьому особлива увага приділяється питанням створення харчових продуктів та дієтичних добавок, які призначені для підтримки і відновлення нормальної кишкової мікробіоти. Останнім часом в Україні дуже гостро стає проблема захворювань ШКТ та їх етіологія [1, 3]. Головними причинами цього є: неконтрольоване використання населенням України антибіотиків та неякісних дієтичних добавок, нераціональне харчування, стресові умови життя, шкідливі звички, неймовірно швидкий ритм сучасного життя. Основним напрямком профілактики і лікування захворювань ШКТ, викликаних дисбіозами, є використання пробіотиків, пребіотиків і симбіотиків. Слід підкреслити, що на ринку України пробіотичні препарати, як у формі фармпрепаратів, так і дієтичних добавок, представлені дуже широко, але більше 80% цих препаратів представлено закордонними виробниками, більшість з яких (45%) є симбіотиками. Пробіотики і пребіотики, а також симбіотики розглядаються самим швидкозростаючим сегментом на глобальному ринку функціональних інгредієнтів. Global Industry Analysis прогнозує, що світовий ринок продаж продуктів з пребіотичними речовинами до 2022 року виростуть до 10 млрд. дол. Потенціал росту ринку забезпечать харчова індустрія (82% попиту), а також ринки дієтичних добавок і кормів для тварин. Вирішити ці проблеми можливо тільки на основі розробки нових технологій отримання дієтичних добавок з пре- і пробіотичними властивостями. Сучасна

біотехнологія виробництва цих добавок ґрунтується на розробці комплексних синбіотичних препаратів з включенням різних штамів і пребіотичних складових різних класифікаційних груп.

Тому метою даної роботи було проведення аналізу можливостей щодо розробки нових препаратів для корекції дисбіозів, що сприяють усуненню зазначених проблем при їх використанні.

Споживання продуктів, багатих харчовими волокнами сприяє зниженню ризику ожиріння, діабету, серцево-судинних захворювань та деяких видів раку [4, 5]. Однак існують серйозні відмінності між дієтичними рекомендаціями, щодо вживання харчових волокон та їх фактичним споживанням людиною. Одним з найпоширеніших джерел харчових волокон є – пшеничні висівки. Основна частина харчових волокон у висівах є нерозчинними, що впливає на засвоюваність та біодоступність поживних та фітохімічних речовин. Зовнішні шари зерна містять: целюлозу, геміцелюлози та лігнін, які негативно впливають на органолептичні показники висівка. Через це, вживання інтактних висівок у харчових продуктах – це виклик для харчової промисловості [6]. Одним з методів обробки пшеничних висівок є біотехнологічна трансформація матриксу за рахунок обробки ферментними препаратами та пробіотичною мікробіотою, що дозволяє поліпшити технологічні, сенсорні і особливо, поживні і функціональні властивості висівок [2]. За допомогою збільшення біодоступності мінеральних і фенольних речовин, вітамінів, засвоюваності білків і різних поживних речовин складної матриці оболонки зерна шляхом їх біотрансформації за участю гідролітичних ферментів і ферментації обраних заквасочних культур, можливе отримання нових продуктів і добавок. Біотехнологічний підхід в переробці висівок дозволяє значно розширити їх використання в харчуванні. Ферментовані висівки посилять свій харчовий профіль і можуть стати носіями коректорів мікробіоти ШКТ (пребіотики і пробіотики). Біотехнологічні рішення переробки висівок є комплексний вплив біологічних об'єктів на складний матрикс клітинних стінок оболонки висівок. Модифікуючий вплив як екзогенних так і

ендогенних ферментів здатний змінювати частково структуру комплексу біополімерів матриксу і збільшити біологічну активність і біодоступність поживних речовин. Ферментація молочнокислими бактеріями, дозволить отримувати продукти з поліпшеними фізіологічними і функціональними (оздоровчими) властивостями [7]. Різні типи висівок (грубі або звичайні висівки, дрібні висівки, тонкі висівки або середні) можна розділити в залежності від розміру часток і змісту ендосперму.

Узагальнюючи методи і біотехнологічні підходи до переробки пшеничних висівок в дієтичні добавки і продукти з використанням гідролітичних ферментів можливо констатувати, що з використанням α -амілаз отримують мальтодекстрини з використанням α -амілаз і глюкоамілаз зернові глюкозні сиропи з використанням комбінації ферментів амілолітичних і протеолітичних харчові волокна та білкові речовини. [8] Найбільш поширені полісахариди з відрубних шарів - арабіноксилани і β - глюкани. Проте, такі біоактивні сполуки висівок, як харчові волокна і фенольні кислоти, що формують клітинну стінку, малодоступні та мають низьку біодоступність в організм людини.

Отже, додаткове фракціонування і подрібнення висівок, з подальшою ферментативною обробкою і мікробіологічною ферментацією можуть бути спрямовані на деструктуванню біополімерів матриксу клітинних стінок висівок і це дозволить підвищити їх потенціал як харчового інгредієнту і додадуть нові фізіологічні властивості. Мікроорганізми та їх застосування у біоконверсії висівок мають великий потенціал для нових рішень щодо зростаючого попиту на харчові продукти, які виробляються природним шляхом. Крім того, ці рішення також можуть вирішити харчові проблеми, такі як: недостатнє споживання фолатів антиоксидантів, харчових волокон, вітамінів групи В та інших фіторечовин висівок.

Список використаних інформаційних джерел

1. Вовк А. А., Шаферівський Б. С. Перспективи впровадження сучасних селекційних та біотехнологічних методів для інтенсифікації галузі

тваринництва: матеріали студентської наукової конференції Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, 16–17 квітня 2020 р. Том II. Полтава, 2020. С. 325–327.

2. Крисенко О. В., Скляр Т. В., Вінніков А. І. Мікробіологічні аспекти пробіотичних препаратів. Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. 2010. Том. 2, №. 18. С. 25-33.

3. Макаренко О. М., Петров П. І., Лугіна С. В. Сучасний погляд на проблему профілактики та лікування дисбіозу. Актуальні проблеми сучасної медицини. 2016. № 2. С. 294-300.

4. Kanmani P., Satish Kumar R., Yuvaraj N., Paari K.A., Pattukumar V., Arul V. Probiotics and its functionally valuable products – A review. Critical reviews in food science and nutrition. 2013. Vol. 53(6). P. 641-658. 188.

5. Lollo P. C. B., de Moura C. S., Morato P. N., Cruz A. G., de Freitas Castro W., Betim C. Probiotic yogurt offers higher immune-protection than probiotic whey beverage. Food research international. 2013. Vol. 54 (1). P. 118- 124.

6. Yerlikaya O. Starter cultures used in probiotic dairy product preparation and popular probiotic dairy drinks. Food Science and Technology. 2014. Vol. 34, Issue 2. P. 221-229.

7. Lyra A., Krogius-Kurikka L., Nikkilä J., Malinen E., Kajander K., Kurikka K., Palva A. Effect of a multispecies probiotic supplement on quantity of irritable bowel syndrome-related intestinal microbial phylotypes. BMC gastroenterology. 2010. Vol. 10, Issue 7. P. 110-134.

8. Di Criscio T., Fratianni A., Mignogna R., Cinquanta L., Coppola R., Sorrentino E., Panfili G. Production of functional probiotic, prebiotic, and synbiotic ice creams. Journal of dairy science. 2010. Vol. 93, Issue 10. P. 4555-4564.

ОСОБЛИВОСТІ ХАРЧУВАННЯ ЛЮДЕЙ ЛІТНЬОГО ТА ПОХИЛОГО ВІКУ, МЕТОДОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ГЕРОДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Д. В. Швець

здобувач вищої освіти 3 курсу спеціальності Харчові технології

В. М. Юхно

к. с.-г. н., доцент кафедри харчових технологій

Полтавський державний аграрний університет м. Полтава

Однією із обов'язкових умов активного довголіття є раціональне харчування. Воно подовжує життя на 25...40 %. Правильна організація раціонального харчування може суттєво впливати на обмінні процеси та стан здоров'я старіючої людини, сприяти гальмуванню процесів передчасного старіння, профілакувати, а інколи і лікувати різні патології аліментарної етіології, сприяючи таким чином як збільшення тривалості життя людини, так і її активності.

Відповідно до вікової класифікації, схваленої Конгресом геронтологів, населення Землі старше 50 років поділяється на наступні групи: 50...60 років – зрілий вік, 61...74 – літній вік, 75...89 – похилий вік, 90 років і старше – довгожителі. В Україні кількість людей у віці більше 60 років становить більше 20 % від загальної чисельності населення. До 2050 року, згідно з дослідженнями, очікується зростання чисельності людей старше 60 років майже у 2 рази порівняно із сьогоднішнім [1].

Згідно із даними Державної служби статистики за 2019 рік, для чоловіків середня тривалість склала 66 років, а для жінок 76 років. Середня очікувана тривалість життя в Україні у 2019 році склала 72,01 років [2].

У відповідності до концепції збалансованого харчування, структура раціону людей літнього та похилого віку, його енергетична цінність повинні відповідати функціональному стану ферментної системи органів травлення з урахуванням фізіологічних потреб організму в поживних речовинах та енергії, відповідно до віку і стану здоров'я.

Тому сьогодні актуальним питанням є розробка наукових підходів до створення продуктів геродієтичного призначення, які за своїм складом і дією на організм старіючої людини повинні забезпечувати поживними речовинами і виконувати профілактичну функцію. Змінюючи аліментарний склад харчових продуктів, можна оптимізувати обмінні процеси в організмі, впливаючи таким чином на тривалість життя людини.

Науковцями Інституту геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова НАМН України у співпраці з науковцями різних університетів медичного та харчової спрямованості, виділено основні шляхи забезпечення населення України продуктами геродієтичного призначення:

- створення рецептур і технологій виробництва різних продуктів та напоїв шляхом корегування їх складу нутрієнтами;
- створення спеціальних біологічно активних харчових добавок і збагачення ними продуктів харчування;
- розробка спеціальних лікувально-профілактичних продуктів для людей більш раннього віку з метою попередження виникнення вікозалежних патологій [3].

Розробка нових продуктів харчування геродієтичного призначення, які за своїм складом відповідають метаболічним і функціональним потребам старіючого організму в різних нутрієнтах, дозволяє корегувати недоліки фактичного харчування, попередити виникнення вікових патологій та пригальмувати процеси старіння. Тому, харчові продукти геродієтичного призначення повинні містити біологічно активні речовини, які підвищують стійкість організму до несприятливого впливу зовнішнього середовища, бути загальнодоступними та дешевими для населення, а також враховувати фізіологічний стан старіючого організму [4].

При створенні продуктів геродієтичного призначення дуже важливим є етап вибору й обґрунтування використаної сировини, до складу якої входять

інгредієнти, що формують нові властивості продукту, посилюючи біологічну і фізіологічну дію на організм людини літнього і похилого віку.

Сьогодні вважається доведеним необхідність збагачення продуктів харчування такими нутрієнтами як вітаміни, мінеральні речовини, харчові волокна, поліненасичені жирні кислоти, фосфоліпіди, а також біологічно активними компонентами природного походження, які підвищують імунітет.

На тривалість життя людини особливий вплив мають антиоксиданти, які в організмі людини здатні гальмувати утворення вільних радикалів і їх знешкодження, гальмують реакції пероксидного окиснення. До них відноситься широкий спектр нутрієнтів: амінокислоти (глутамінова та всі сірковмісні амінокислоти); вітаміни (А, Е, Р, групи В, С); макро- і мікроелементи (мідь, марганець, цинк, селен); фенольні речовини (флавоноїди, поліфеноли); різноманітні органічні кислоти. Збагачення раціонів харчування літніх людей речовинами з антиоксидантними властивостями дозволяє запобігати руйнівній дії вільних радикалів на клітинному рівні, що уповільнює процес старіння і сприяє подовженню життя людини на 10 і більше років [5].

Крім збалансованості за основними речовинами, особливо амінокислотним і жирнокислотним складом, до продуктів харчування для людей літнього і похилого віку необхідно враховувати і співвідношення основних поживних речовин – білків : жирів : вуглеводів, які повинні бути в межах 1,0 : 0,8 : 3,5, співвідношення кальцію і фосфору – 1,0 : 1,5, кальцію і магнію – 1,0 : 0,6 [6].

Отже, створення харчових продуктів геродієтичного призначення, які відповідають фізіологічному стану людей літнього і похилого віку та сприяють зниженню ризику виникнення вікових патологій, є важливим напрямком вирішення проблеми подовження активного життя старіючого населення, що потребує спільної праці технологів харчової промисловості із медиками та дієтологами.

Список використаних інформаційних джерел

1. Григоров Ю. Г. Состояние питания людей старших возрастов. *Журн.*

АМН України. 2002. Т. 8, № 4. С. 703–715.

2. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 10.12.2022).

3. Антюшко Д. П., Карпенко П. О. Перспективи використання продуктів для ентерального харчування в геродієтичній практиці. *Проблеми старення и долголетия*. 2016. Т. 25. № 2. С. 215–221.

4. Крайніков Е. В. Геронтологія : словник-довідник. К. : Паливода А. В., 2010. 352 с.

5. Пересічний М. І. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: Монографія. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2008. 718 с.

6. Лукашук-Федик С. В., Бадюк Р. А., Циквас Р. С. Валеологія: Навчальний посібник. Тернопіль. Вид-во «Економічна думка». 2006. 194 с.

ВИКОРИСТАННЯ ДРІЖДЖІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

В. М. Юхно

к. с.-г. н., доцент кафедри харчових технологій,

О. В. Бараболя

к. с.-г. н., доцент кафедри рослинництва

Полтавський державний аграрний університет м. Полтава

На сьогодні в Україні актуальними проблемами в хлібопекарській промисловості є:

- розширення сировинної бази за рахунок використання нетрадиційних видів високоякісної сировини;
- забезпечення виробництва культурами молочнокислих бактерій та хлібопекарськими дріжджами з високою бродильною активністю;
- підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів та надання їм властивостей функціонального продукту шляхом використання нетрадиційної сировини і біологічно-активних добавок;

• створення і впровадження у виробництво хлібобулочних виробів для оздоровчого, профілактичного і дієтичного харчування та ін. [1, 2].

Для подолання вищезгаданих проблем застосовують різні методи, спрямовані саме на покращення якості готової продукції шляхом використання високоякісної основної і додаткової сировини та різноманітних добавок. Одним з таких методів є впровадження в технологічну схему виробництва хлібобулочних виробів інстантних дріжджів, які порівняно з пресованими дріжджами, дріжджовим молоком або напівсухими замороженими дріжджами, не потребують обов'язкового попереднього розведення у воді та мають у 1,5...1,6 рази більш активну ферментативну здатність і активність на відміну від пресованих що використовуються на більшості підприємствах [3, 4].

В наш час на ринку харчової промисловості представлено значну різноманітність сухих інстантних дріжджів різних торгових марок, наприклад: «Невада», «Форвард Бейкері», «Беарс», «Фуд-Центр», «Пакмая» та ін. [5].

Дріжджі є одноклітинними мікроорганізмами, що належать до класу грибів. У виробництві хлібопекарських дріжджів використовують дріжджі виду *Saccharomyces cerevisiae*. Клітини цього виду дріжджів мають круглу або овальну форму розміром від 5 до 14 мкм. Вони зброджують та засвоюють глюкозу, галактозу, фруктозу, сахарозу, рафінозу і мальтозу, не зброджують лактозу і високомолекулярні декстрини.

Хороші дріжджі повинні мати високу бродильну активність та низьку осмочутливість, добре переносити високі концентрації солі та цукру в тісті, бути стійкими при зберіганні. Комплексним показником їх якості також є їх підйомна сила, яка обумовлюється активністю комплексу ферментів, що викликають спиртове бродіння [6].

Дріжджі, які використовуються у технології хлібобулочних виробів повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів [7, 8].

Залежно від призначення та принципу дії дріжджів, які застосовуються у хлібопеченні, їх поділяють на кілька груп: хлібопекарські пресовані дріжджі;

хлібопекарські дріжджі спиртових заводів; дріжджове молоко; сухі активні дріжджі; дріжджі спеціального призначення; сухі інстантні дріжджі [9].

Хлібопекарські пресовані дріжджі найчастіше використовуються у хлібопеченні. Вони в середньому містять: білків – 50 %, вуглеводів – 40,8 %, жирів – 1,6 %, золи – 7,6 %. Оптимальною для життєдіяльності дріжджів є температура 27...33 °С. Бродильна активність їхня збільшується за температури 37...40 °С, після чого різко падає. За температури 45...50°С дріжджі припиняють свою життєдіяльність.

Хлібопекарські дріжджі спиртових заводів – це дріжджі, які виділені із залишкових спиртових дріжджів. Ці дріжджі дещо контаміновані гнилісними бактеріями, тому зберігаються гірше. Також у них міститься майже у 3 рази менше молочнокислих бактерій, ніж у пресованих дріжджах. Кислотність цих дріжджів на 11...16 % нижча, на відміну від попередніх, що стримує накопичення кислот у тісті та затримує його визрівання.

Дріжджове молоко – є суспензією дріжджів у воді, яку одержують на стадії сепарування культурного середовища після вирощування у ньому дріжджів. Дріжджові клітини у дріжджовому молоці уже знаходяться в активному агрегатному стані, ніж у пресованих дріжджів, що сприяє інтенсифікації біохімічних процесів та прискорює визрівання тіста. Це дає можливість зменшувати витрати дріжджів на приготування тіста.

Сухі активні дріжджі порівняно з пресованими мають вищу бродильну активність. Для приготування однакової кількості тіста їх витрачають в 1,5...2 рази менше, ніж пресованих, у перерахунку на суху речовину. Підйомна сила сухих дріжджів вищого сорту має бути не більше 70 хв, першого сорту – 90 хв. Для запобігання зниження життєдіяльності дріжджових клітин у разі висушування під час екструдування необхідно додавати емульгатори.

Дріжджі спеціального призначення. До них відносять осмо толерантні дріжджі, які призначені для виготовлення виробів, до рецептури яких входить більше 10 % цукру; напівсухі заморожені дріжджі – призначені для виробництва

швидко заморожених тістових напівфабрикатів; дріжджі стійкі та/або адаптовані до консервантів – що додаються в тісто для запобігання захворювання хліба на картопляну хворобу; дріжджі, що містять мінеральні речовини (йод, селен тощо) – збагачують готові вироби біологічно активними мікроелементами тощо.

Сухі інстантні дріжджі – спеціальні осмотолерантні дріжджі, які ідеально підходять для рецептур з високим вмістом цукру. Вони отримали свою назву від того, що не вимагають попередньої регідратації у разі додавання у борошно [9].

Чимало різних закордонних фірм виробляють сухі дріжджі типу «Інстант». Основними імпортерами їх є Франція (Саф-інстант), Турція (Пакмая), Голландія (Brocades) [4].

Дріжджі типу «Інстант» – дрібні частинки з пористою структурою у вакуумній упаковці. Одна частина таких дріжджів замінює 4...5 частин традиційних пресованих дріжджів, тобто вони активніші за пресовані в середньому у 1,5 рази. Підйомна сила інстантних дріжджів різних фірм становить у межах 35...60 хв, зимазна активність – 40...60 хв, мальтозна активність – 65...80 хв. Особливістю цих дріжджів є те, що у разі контакту їх із холодною водою або з обладнанням їх активність різко зменшується, тому при замісі тіста їх необхідно змішувати безпосередньо з борошном [8, 9].

На хлібопекарські підприємства сухі дріжджі надходять в жерстяних банках, місткістю 100...2000 г або в паперових мішках по 10...25 кг, чи ящиках, висланих пергаментом, по 10...20 кг.

Список використаних інформаційних джерел

1. Васильченко А. Н. Состояние и перспективы развития хлебопекарной промышленности в Украине. *Пищевая наука и технология*. 2009. № 1. С. 5–8.
2. Соколова Н. Ю., Котузаки О. М., Пожиткова Л. Г. Аналіз проблем хлібопекарської галузі, стан ринку та актуальні шляхи розширення асортименту. *Зернові продукти і комбікорми*. 2018. № 18. 1/3. С. 20–24.
3. Ніколаєнко С. М., Куліш С. Г., Янченко А. В. Аналіз виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні. *Приазовський економічний вісник*. 2020.

Випуск 3 (20). С. 252–257.

4. Юхно В. М., Бараболя О. В. Розробка рецептури та особливості технології хлібобулочних виробів функціонального призначення. Вісник, Уманського університету садівництва №1, 2022 С. 46 – 51.

5. Грабовенський В. Аналіз і прогнози розвитку ринку хлібопекарських дріжджів України. *Вісник Львів. ун-ту. Серія екон.* 2010. Вип. 43. С. 175–183.

6. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва : навч. посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ : «ПрофКнига», 2019. 580 с.

7. ДСТУ 4657:2006 Дріжджі хлібопекарські. Виробництво. Терміни та визначення. [Чинний від 2008-01-01]. Київ. 2008. (Інформація та документація).

8. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. [Чинний від 2009-01-01.]. Київ. 2009. 17 с. (Інформація та документація).

9. Виробництво дріжджів, сировина і основні стадії технологічного процесу.

URL: <https://www.systopt.com.ua/article-vyrobnyctvo-drizhdzhiv-syrovyna-i-osnovni-stadiyi-tehnologichnogo-procesu> (дата звернення 30.11.2022).

2. РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

ЕКСТРЕМАЛЬНЕ ПРИГОТУВАННЯ СТРАВ ЗА ДОПОМОГОЮ ЖАРУ ВУЛКАНІВ

Е. О. Борисова
здобувач ХЧ-3-2

Г. О. Березова
асистент

І. Л. Корецька
к.т.н., доцент кафедри ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій
(НУХТ), м. Київ

В наш час розвитку інноваційних технологій приготування продуктів харчування споживачі знаходяться не завжди в однаково сприятливих умовах. Досі існують давні автентичні способи приготування їжі у віддалених куточках світу. В екстремальних умовах приготування їжі, добутої в дикій природі, зробити її не тільки безпечною, але і приємною для вживання.

В Ісландії, наприклад, досі готують вулканічний хліб - не потрібно мати піч, електрику, дрова, достатньо лише форма для хліба, лопата і час. У південній частині країни, де розташовуються гейзери, температура місцевого бруду досягає близько 100 °С. Температура звичайно менша ніж у сучасних печах, але вона є достатньою для випікання хліба. Історично склалося, що хліб, Hverabrauð, в Ісландії був розкішшю, тому селяни, коли мали борошно, а зазвичай це було кукурудзяне або житнє, додавали до нього сушені водорості і лишайник. Сучасна технологія приготування хлібинки Hverabrauð передбачає змішування тіста а потім потрібно перекласти його в каструлю, щільно закрити її і закопати у бруд на добу, де завдяки підземному пару буде готуватися виріб. Кожен горщик вариться добу на глибині близько одного фута (30 сантиметрів), на рівні, де гаряча, майже кип'ячена вода досягає температури 203 °F (95 °C). Хліб виходить солодким, має м'яку губчасту структуру і по текстурі нагадує кекс або бісквіт. Подають такий хліб зазвичай на сніданки з маслом та рибою, шинкою, сиром [1].

Це не єдиний випадок, коли людина використовує природне тепло для виготовлення страв. Відомий кухар Девід Гарсія з Гватемали, який у 2018 році влаштував власну піцерію на лаві діючого вулкана Пакаю, де піца готується близько 10 хв. Процес приготування починається з розкладання тіста на металевому листі, який витримує температуру до 1000 градусів Цельсія. Потім Гарсія додає соус, сир і м'ясо, одягається в захисний одяг і акуратно кладе піцу на лаву. І пильно слідкує, щоби страва не підгоріла або потік лави не зніс її!

Девід Гарсія теж вирішив використовувати лаву як імпровізовану печу. У 2014 році британські фуд-дизайнери Сем Бомпас та Гаррі Парр використали цей метод для приготування стейків. За допомогою підтримки Сиракузького університету вони сконструювали жолоб з сухого льоду, куди залили магму температурою 1148°С. Смаження стейків зайняло у них 2,5 хв.

У Іспанії на острові Лансароте Канарського архіпелагу знаходиться ресторан "Ель Діабло", де кожен гість має нагоду скуштувати приготоване м'ясо

і рибу паром від жерла вулкану. Гордість ресторану – гриль діаметром 1,5 метра, розташований безпосередньо над жерлом вулкана, який дає температуру 400°-500°C [2].

Отже, багато людей на сьогодні хочуть зменшити негативний вплив на планету, шукаючи відповіді і підказки у самій землі. Готування страв за допомогою природного тепла економічно перспективна справа, але й небезпечна. Так, для випікання однієї вулканічної піци Девіду Гарсії потрібно безліч споряджень, що би захиститися від могутньої сили Пакаю.

Список використаних інформаційних джерел

1. Матеріали сайту “Travel 24”. Приготований у землі: як ісландці випікають вулканічний хліб. [Електронний ресурс]. Код доступу URL: https://travel.24tv.ua/yak-islandtsi-vipikayut-vulkanichniy-novini-ukrayini-i-svitu_n1631509 (дата звернення: 03.12.2022 р.).
2. Сайт ресторану «Эль Диабло». [Електронний ресурс]. Код доступу URL: <https://tripguides.info/spain/canary/lansarote/sight/diablo/> (дата звернення: 06.12.2022 р.)

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛО-МАСООБМІНУ ЧИСЛАМИ ПОДІБНОСТІ

І. І. Гапонюк

д.т.н., професор кафедри технології зберігання і переробки зерна
Національний університет харчових технологій м. Київ

В спрощених розрахунках з оперативного встановлення досцільності й аналізу перебігу процесів тепло-масообміну досить зручно застосовувати критеріальні рівняння та числа подібності. В даній роботі розвинуто напрацювання науковців з можливості математичного моделювання масо-теплообміну зневоднення шару зерна числами подібності, показано можливість якісної оцінки перебігу процесів та складнощі застосування критеріальних рівнянь для чисельної оцінки перебігу цих процесів.

Перш за все, відмітимо вираз математичного опису, що використовують з

визначення температури й вологи у будь-якій точці простору:

$$f(Re, Nu, Pr, Fo, Ko, Gu, St, Pe, Bi, Lu, H_0, d/h_{ш}, \varepsilon_{\phi}, \lambda_3/\lambda_{ш}) = 0, \quad (1)$$

де числа Рейнольдса $Re = vl / \lambda$; Нусельта $Nu = \alpha l / \lambda$; Прандтля $Pr = \nu/a$; Фур'є $Fo = a\tau / l_e^2$; Косовича $Ko = r\Delta u / (c\Delta\theta)$; Гухмана $Gu = (T_c - T_m)/T_c$; Стентона $St = a/c\rho\nu$; Пекле $Pe = vl/a$; Біо $Bi = \alpha l_{cm} / \lambda_{cm}$; Ликова $Lu = a_m/a$; гомохронності $H_0 = \nu\tau / e$; $d/h_{ш}$ — критерій геометричної подібності; фазового перетворення $\varepsilon_{\phi} = du_{\phi}/du$; $\lambda_3/\lambda_{ш}$ — відношення теплопровідності окремої зернини і шару зерна.

Вказані числа є безрозмірними і характеризують певні співвідношення між теплофізичними характеристиками $r, t, a, c, \nu, \lambda, d_e, d_{ш}, h$ та швидкістю зміни температурного поля τ , інтенсивність тепловіддачі α і теплопровідності λ , потенційні можливості сушильного агента тощо.

Саме з опису перебігу процесів тепло-масообміну А.В.Нестеренко конкретизував формулу 1 і отримав вираз [2]:

$$Nu_m = A Re^n Pr^{0,33} Gu^{0,175} (T/T_0)^2, \quad (2)$$

Цей вираз, на переконання автора, відтворює процес тепломасообміну в значних межах зміни числа $Re=10^2 \dots 10^5$ та сталих $A=0,27 \dots 1,07$; $n=0,48 \dots 0,90$, що визначено експериментально. Для Нусельта це $Nu = 0,083$.

Наведені числа (критерії) подібності, як і сталі коефіцієнти в рівняннях А.В.Ликова уявляють собою певні співвідношення теплофізичних характеристик зерна і робочого агента, початкового та кінцевого стану взаємодіючих речовин, масштабних співвідношень та інших характеристик апаратів і транспортних пристроїв і їх можна записати безпосередньо як співвідношення незалежних змінних.

Підставивши відповідні значення рівняння (1) можна записати:

$$f\left(\frac{vl}{\nu}; \frac{\alpha l}{\lambda}; \frac{a\tau}{l^2}; \frac{\nu}{a}; \frac{r\Delta u}{c\Delta\theta}; \frac{T_c - T_m}{T_c}; \frac{\alpha}{c\rho\nu}; \frac{vl}{a}; \frac{\alpha l_{cm}}{\lambda_{cm}}; \frac{\nu\tau}{e}; \frac{a_m}{a}; \frac{d}{n_u}; \frac{\lambda_3}{\lambda_{ш}}\right) = 0, \quad (3)$$

Зауважимо, що деякі величини в числах подібності повторюються в рівнянні (1, 3) двічі, тричі і більше, що значно ускладнює уявлення про фізичний зміст, а також отримання чисельного розв'язання задачі. Тому числа подібності

застосовують для якісного уявлення про перебіг процесів. Для прикладу число Косовича Ko показує, що з його збільшенням процес сушіння більш економічний, оскільки збільшується співвідношення між затратами енергії на випарювання та нагрівання. Число Ликова Li характеризує співвідношення між швидкістю нагрівання і швидкістю випарювання, тощо.

Особливість процесів зберігання зерна полягає у неоднозначності їх початкових характеристик та зовнішнього впливу при виконанні технологічних операцій. У зв'язку з невизначеністю початкових характеристик застосовують цілий ряд спрощених уявлень про процес зберігання зерна, встановлюють якісні зв'язки за допомогою відомих законів зберігання маси, енергії, кількості руху, тощо в узагальненому вигляді.

Так, в процесі взаємодії зерна з робочим агентом властивості обох компонентів змінюються в значних межах шпаруватості зерна ($\varepsilon=0,25\dots0,672$), гідравлічного радіусу шпаринок ($r_z=0,37\dots0,51$ мм), теплопровідності зерна ($\lambda=0,026\dots0,034$ Вт/(м·К)), теплоємності ($c=1,5\dots3,0$ Дж/(кг·К)). Подібні перемінні параметрів є характерними і для робочих газів.

З наведено вище сліду, що числа подібності можна використовувати для якісної оцінки перебігу процесів тепловологообміну. Складнощі математичного опису рівняннями із розосередженими параметрами не призводять до зменшення похибок або збільшення точності при розв'язанні задач, але задачу значно ускладнюють. Невизначеність вихідних даних взаємодіючих середовищ та значний діапазон перемінних значень параметрів їх фізичних величин ускладнюють застосування критеріальних рівнянь для чисельної оцінки перебігу процесів тепловологообміну в широкому діапазоні цих перемінних величин або в часовому просторі. Критеріальні рівняння з прийнятною точністю можна отримувати лише для обмеженого інтервалу перебігу процесу (перемінних параметрів фізичних величин).

Список використаних інформаційних джерел

1. Аэров М. Э., Тодес О. М. Гидравлические и тепловые основы работы

аппаратов со стационарным кипящим зерновым слоем. Л.: Химия, 168. 512 с.

2. Вища математика: підручник, у 2-х кн., 2-е видання, перероб. і доп. Кн. I за ред. Г.Л. Кулініна. К.: Либідь, 2003.

3. Вобликов Е. М. Зернохранилища и технологии элеваторной промышленности: Уч. пособие. СПб.: Лань, 2005. 208 с.

4. Корн Г. Справочник по математике для научных работников / Г.Корн, Т.Корн. М.: Наука, 1973. 720 с.

5. Остапчук Н. В. Основы математического моделирования процессов пищевых производств: уч. пособие. // К.: Вища шк. 1991. 367 с.

КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ

А. М. Лудин

к.т.н., доцент кафедри технології органічних продуктів

В. В. Реутський

д.т.н., професор кафедри технології органічних продуктів
Національний університет «Львівська політехніка» м. Львів

Одним з перспективних видів рослинної сировини в Україні, яку можна використовувати для розвитку ресурсозберігаючих технологій є рослинні олії. Продукти їх переробки служать сировиною для отримання поверхнево-активних речовин, які використовуються у виробництві харчових добавок, фармацевтичних продуктів, миючих та косметичних засобів, біопалив та присадок. Найпоширенішою олією в Україні є соняшникова, яка як і інші рослинні олії піддається переробці з утворенням жирних кислот та їх солей.

Початковим процесом переробки рослинної олії є гідроліз. Вивчено технологічні параметри процесу гідролізу соняшникової олії в різних умовах. Досліджено, що лужний гідроліз соняшникової олії в присутності гідроксиду натрію протікає найшвидше в порівнянні з термічними способами в присутності сірчаної кислоти і перегрітої водяної пари, конверсія сировини досягає 100% на 25-ій хвилині досліду, при температурі процесу 60°C. Результати дослідження наведено в табл.1.

Таблиця 1

**Результати досліджень гідролізу соняшникової олії: термічного(№1),
з використанням перегрітої водяної пари (№2) та лужного (№3)**

№	Маса олії, г	Маса води, г	Маса H ₂ SO ₄ , г	Маса NaOH, г	Час дослід, хв.	Температура реакції, °С	Конверсія сировини, %
1	231	250	5	-	180	80	5
2	231	1000	-	-	30	80	100
3	231	250	-	100	25	60	100

Побічним продуктом у даному процесі є водний розчин гліцерину, який з метою впровадження схеми безвідходної технології, може бути використаний для отримання його естерів. Запропоновано спосіб використання розчину гліцерину, який полягає в естерифікації його оцтовою кислотою, в результаті якої утворюється триацетин – цінний продукт для застосування в багатьох галузях народного господарства.

У харчовій промисловості триацетин (1,2,3-пропантріолтриацетат) є відомим, як харчова добавка під кодом E1518, яка використовується як зволожувач та стабілізатор для збереження свіжості, як пластифікатор та загущувач сполучної речовини, як розчинник та фіксатор запаху. Добавка застосовується у виробництві фруктових та плодово-ягідних консервованих продуктів (варення, джемів, повидла), а також мармеладу і жувальної гумки. Вона допомагає значно збільшити терміни зберігання свіжих продуктів, оскільки є стійкою до природньої ферментації. Завдяки своїй властивості розщеплятися на складові – гліцерин та оцтову кислоту і засвоюватися без будь-яких побічних ефектів в організмі людини, триацетин є безпечним для використання.

Для подальшого дослідження використовували реакційну суміш, утворену в результаті лужного гідролізу соняшникової олії. Така суміш містила утворені в лужному середовищі натрієві солі жирних кислот та розчин гліцерину. Для виділення жирних кислот їх піддавали дії концентрованої сірчаної кислоти при температурі 80°C протягом трьох годин, в результаті чого реакційна суміш

помутніла, утворився сульфат натрію та жирні кислоти. Швидкість реакції проходить значно повільніше, ніж реакції омилення. Використання розведеної до 70 % сірчаної кислоти дозволяє збільшити швидкість процесу на 20-30%.

Досліджено, що реакція естерифікації між побічним продуктом процесу гідролізу рослинної олії – розчином гліцерину у воді та оцтовою кислотою протікали при конверсії сировини, що складала 100 %, при цьому селективність цільового продукту залишалась постійною на рівні 80 %. При цьому концентрація розчину гліцерину не впливала ні на величину конверсії, ні на значення селективності. Як каталізатор в цьому процесі використовувалась п-толуолсульфокислота в порівняно незначній кількості - 1,0 % об., тому він суттєво не впливав на склад продуктів реакції і це, в перспективі, дає змогу вести процес без додаткової очистки від слідів каталізатора.

Підсумкові результати експериментів наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Результати досліджень синтезу триацетину на основі різних видів сировини –гліцерину харч. (№1,2) і водного розчину гліцерину, отриманого при гідролізі соняшникової олії (№3,4) (t=110° С, час проведення дослідів – 180 хв.)

№	Маса гліцерину, г	Маса оцтової кислоти, г	Маса води, г	Конверсія (гліцерину), %	Селективність за триацетином, %	Селективність за моноестером гліцерину, %
1	17	170	-	90	70	30
2	17	255	-	100	85	15
3	17	170	17	100	80	20
4	17	170	85	100	80	20

Таким чином, запропонований метод використання побічного продукту гідролізу соняшникової олії дає можливість отримати додаткову кількість цінної сполуки – триацетину, який широко використовується в багатьох галузях народного господарства.

Список використаних інформаційних джерел

1. Schuchardt, U., Sercheli, R., & Vargas, R. M. (1998). Transesterification of vegetable oils: a review. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 9(3). DOI:10.1590/s0103-50531998000300002.
2. Ghadge, S. V., & Raheman, H. (2005). Biodiesel production from mahua (*Madhuca indica*) oil having high free fatty acids. *Biomass and Bioenergy*, 28(6), 601–605. doi:10.1016/j.biombioe.2004.11.009.
3. Stopskiy V.S., Kljuchnyk V.V., Andreev N.V. (1992). *Chimiya zyrov i produktov pererobky zyrovoy syrovyny*. M.: Kolos. 150– 286.
4. Melnyk, Yu., Melnyk, S., Palyukh, Z., Dzinyak, B. (2018). Research into transesterification of triglycerides by aliphatic alcohols C₂–C₄ in the presence of ionites. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1/6(94), 10–16. doi: 10.15587/1729-4061.2018.122938.
5. DSTU 4492:2017. (2017). Oliya sonjashnykova. *Technichni umovy*.
6. Babenko, V., Bakhmach, V., Porociuk, O., Levchuk, I., Golubets, O., Shkaruba, S. (2017). Composition and properties of peanut and sunflower oil blends. *Ukrainian journal of food science*, 5(2), 249-255. doi: 10.24263/2310-1008-2017-5-2- 9.
7. Bertelo M. (2009). Sur les combinaisons de le glycérine avec les acides et sur la synthèse des principes impédiats des graisses des animaux *Annales de Chimie et de Physique*, rozdil 3 «Triacétine». 282–283. [in France].
8. C.Gurda, B.Jeffersona, R.Villa. (2019). Characterisation of food service establishment wastewater and its implication for treatment. *Journal of Environmental Management*. Vol. 252.: doi:10.1016/j.jenvman. [in USA].
9. Lastuchin Y.A. (2009). *Charcovi dobavky. E-kody. Budova. Oderzannja. Vlastyvoli*. Study.Lviv. Centre Evrope, 616 - 617. [in Ukrain].
10. Sarafanova L. A. (2004). *Charcovi dobavky. Enciklopedia*. 2-e vid,. SPb: GUORD. 609 – 610. [in Ukrain].
11. Kovalenko, V. N., Vyktorov, A. P. (2016). *Kompendyum – lekarstvennye preparaty*. K.: MORYON, 2270. [in Ukrain].
12. Chen T, Gong T, Zhao T, Liu X, Fu Y, Zhang Z, Gong T (2017). Gel na osnovi fosfolipidov dlja likuvannja gliomy. *Farmacevtyk journal*. 528 (1-2). 127-132. DOI : 10.1016 / j.ijpharm.2017.06.013 . PMID 28596136

СКЛАД ЛЕТКИХ РЕЧОВИН ДИСТИЛЯТІВ ПІСЛЯ ФЕРМЕНТАЦІЇ ЗЕРНОВОГО СУСЛА

Л. Я. Паляниця,

к.х.н., доцент кафедри технології органічних продуктів
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів,

А. Л. Бережнюк

студентка групи ХР-31

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів

Технологія спиртової бражки включає такі стадії – подрібнення зернової сировини та приготування замісу, низькотемпературне термоферментативне його оброблення та ферментацію одержаного зернового сусла до етилового спирту за участю дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Склад летких органічних речовин, що утворюються під час бродіння, визначає оптимальні технологічні параметри брагоректифікації та енерговитрати на здійснення цього процесу, а також формує органолептичні властивості готового продукту [1]. До цих речовин в основному належать: вищі спирти (сивушна фракція), естери, карбонільні сполуки та органічні кислоти.

Утворення сивушної фракції, до складу якої входять н-пропанол, ізопропанол, н-бутанол, ізобутанол, ізоаміловий спирт, н-пентанол, відбувається декількома шляхами під час ферментації зернового сусла: перетворення амінокислот до відповідних спиртів, із продуктів розкладу вуглеводів, з α -кетокислот як проміжних продуктів нагромадження біомаси дріжджів, із вторинних продуктів бродіння та побічних продуктів, що містяться у вихідній сировині. Синтез естерів відбувається наприкінці спиртового бродіння із нагромаджених органічних кислот і спиртів. Найбільше утворюється етилацетату, значно менше метилацетату, ізобутилацетату, ізоамілацетату та ін. Ці речовини формують сенсорні характеристики спиртних напоїв за рахунок приємних фруктових тонів [2]. Ацетальдегід – є основним серед карбонільних речовин у дистилятах, одержаних із зернової сировини. Він утворюється в основному під час ферментації за участю дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*.

Серед інших сполук у бражці можуть накопичуватися акролеїн (за умов використання недоброякісного зерна) [3], фурфурол (з геміцеллюлози або з інших пентозовмісних полісахаридів) [4].

До основних чинників, що впливають на утворення летких домішок у спиртовій бражці, належать: 1) вид та якість зернової сировини [5,6]; 2) режими термоферментативного оброблення (ТФО) зернового помелу [7]; 3) концентрації сусла [8]; 4) раса дріжджів [7]; 5) температура та тривалість бродіння [2, 7] тощо. Тому актуальними є дослідження впливу умов ТФО зернової сировини з використанням ферментних препаратів на склад утворених під час ферментації зернового сусла летких речовин у спиртових бражках для зменшення навантаження на брагоректифікаційну установку.

Замість готували із помелів зерна (пшениці, жита) та води (гідромодуль 3,5) за температури 49 ± 1 °С, куди вносили Amylex 4Т (джерело α -амілази). Температура розріджування становила 79 ± 1 °С і тривалість - 2,5 год. Опукрювання здійснювали з використанням Diazyme SSF як джерела глюкоамілази протягом 40 хв і за температури 68 ± 1 °С. Як додаткові використовували два протеолітичні препарати – Protease GS106 грибної природи і Neutrased 1,5MG - бактеральної, а також Laminex BG2 (джерело целюлази), що гідролізує β -глюкани, ксилани та целюлозу. Сухі спиртові дріжджі «Deltaferm AL-18» (Німеччина) попередньо реактивували. Бродіння тривало 72 год за температури 33 ± 1 °С. Із бражки відганяли етанол та аналізували дистиляти на вміст летких речовин хроматографічно.

У роботі запропоновано такі варіанти експериментів залежно від умов ТФО пшеничних і житніх замісів: **В-1** - Amylex 4Т, Diazyme SSF; **В-2** Amylex 4Т, Diazyme SSF, Protease GS106; **В-3** Amylex 4Т, Diazyme SSF, Neutrased 1,5MG; **В-4** - Amylex 4Т, Diazyme SSF, Laminex BG2.

За результатами досліджень показано, що у сивушній фракції не було виявлено ізопропілового спирту, що важче відділяється від етилового під час ректифікації та збільшує енерговитрати.

Вміст вищих спиртів, як видно з рис. 1, зростає на третину відповідно у дистиллятах з пшениці та жита, для одержання яких використано додатково Laminex BG2 на стадії ТФО зернових замісів, що можна пов'язати зі збільшенням бродильної активності дріжджів. Також спостерігається збільшення вмісту н-пропанолу як первинного метаболіту при розмноженні дріжджів, у 2 і 4 варіантах за винятком варіанту 3 (рис. 2), де додатковий препарат - протеаза Neutrase 1,5MG. Використання целюлази під час ТФО як пшеничних, так і житніх замісів зумовлює збільшення вмісту естерів в обидвох дистиллятах в 2-3 рази. Внесення Laminex BG2 до житніх замісів поряд з амілазою та глюкоамілазою збільшує концентрацію фурфуролу в дистиллятах у 2-3 рази за рахунок некрохмальних полісахаридів (рис. 2).

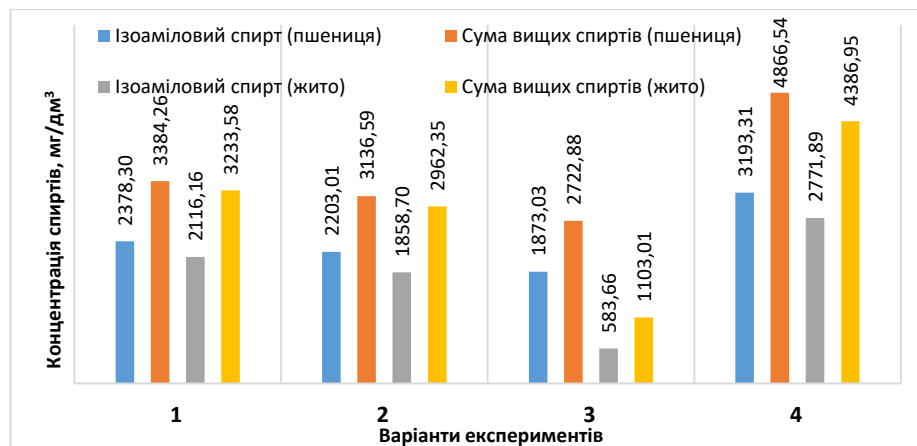


Рисунок 1 – Залежність вмісту спиртів від ферментних комплексів

Мінімальне нагромадження фурфуролу спостерігається у бражках, одержаних із пшеничного суслу (без додаткових ферментних препаратів).

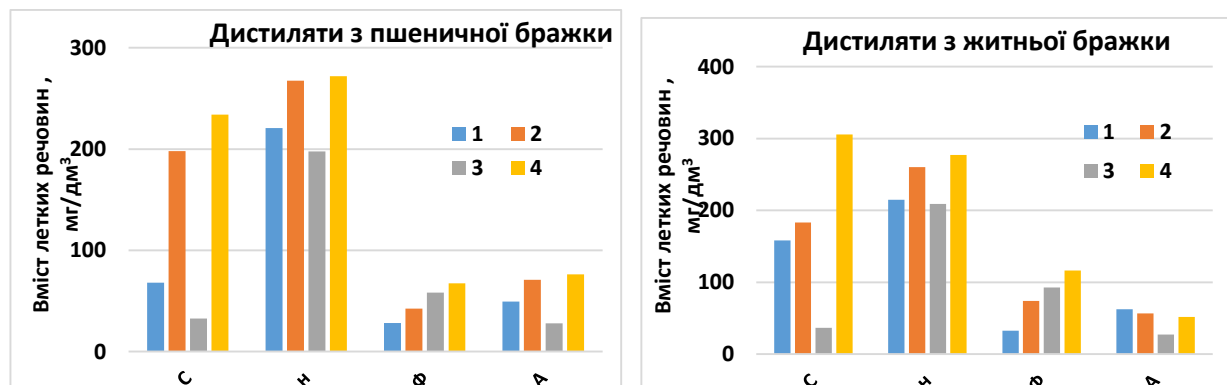


Рисунок 1 – Залежність вмісту естерів (С), н-пропанолу (н), фурфуролу (Ф) та ацетальдегіду (А) від ферментних комплексів

Отже, показано, що якісний склад вищих спиртів, естерів і карбонільних речовин у бражках із пшеничного та житнього сусла, одержаного з використанням Amylex 4T, Diazyme SSF, Protease GS106, Neutrase 1,5MG і Laminex BG2 залишається постійним. Вміст летких речовин у цих бражках змінюється залежно від природи ферментів.

Список використаних інформаційних джерел

1. Шиян П. Л., Сосницький В. В., Олійничук С. Т. Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика: Монографія. К.: Видавничий дім «Асканія», 2009. 424 с.
2. Walker G. M., Stewart G. G. *Saccharomyces cerevisiae* in the production of fermented beverages. *Beverages*, 2016. No 2(4). P. 30.
3. Christoph N., Bauer-Christoph C. Flavour of spirit drinks: raw materials, fermentation, distillation, and ageing, flavour frag. *Springer*. Berlin, 2007. P. 219–225.
4. Ebringerová A. Structural diversity and application potential of hemicelluloses. *Macromol. Symp.*, 2005. 232, 1–12.
5. Biernacka P., Wardencki W. (2012). Volatile composition of raw spirits of different botanical origin. *Journal of the Institute of Brewing*. Vol. 118. P. 393–400.
6. Pielech-Przybylska K., Balcerek M., Nowak A., Patelski P. The effect of different starch liberation and saccharification methods on the microbial contaminations of distillery mashes, fermentation efficiency, and spirits quality. *Molecules*, 2017. Vol. 22. No 10. P. 1647.
7. Вплив технологічних параметрів зброджування сусла на накопичення летких органічних домішок спиртової бражки / Р. Г.Кириленко, П. Л. Шиян, Т.О. Мудрак [та ін.] // Матеріали ІХ міжнародної науково-технічної конференції «Нові технології та технічні рішення в харчовій та переробній промисловості: Сьогодення і перспективи», 17 - 19 жовтня 2005 р. К.: НУХТ, 2005. С. 19.
8. Szambelan K., Nowak J., Szwengiel A., Jelen H. Comparison of sorghum and maize raw distillates: Factors affecting ethanol efficiency and volatile by-product profile. *Journal of Cereal Science*. 2019. Vol. 91. P. 1-8.

ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ КОМБІНОВАНОГО КОЗИНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ

Т. М. Рижкова

д. т. н., професор

Г. Л. Лисенко

к. с.-г. наук, доцент

І. М. Гейда

старший викладач

І. М. Боднарчук

старший викладач

кафедра технології переробки та якості продукції тваринництва
Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Відомо, що основними напрямками використання козиного молока на українському і світовому ринках є: сироваріння, мікробіологічна і фармацевтична галузь, біосорбенти і продукти харчування. У Японії, наприклад, для приготування дитячих поживних сумішей використовують не коров'яче, а козине молоко [1, 2]. Велика роль у вирішенні проблеми, спрямованої на удосконалення технологій отримання традиційних продуктів харчування і розробку нового покоління харчових продуктів належить харчовим і біологічно активним добавкам, ароматизаторам. При цьому відповідальність за безпеку, виготовленої продукції покладається на виробника [3].

Смузі – холодний десерт у вигляді змішаних у блендері ягід або фруктів (зазвичай одного виду) з додаванням соку або молока. У зв'язку з цим актуальною проблемою харчових виробництв є розроблення новітніх технологій харчової композиції для смузі з використанням дієтичних добавок з високими функціональними властивостями: квіткового пилку, порошку ламінарії, лактату кальцію E 327 [4].

З метою поліпшення структури, смаку і біологічної цінності «Кавказького» розсільного сиру (типу «Сулугуні») в одному з варіантів технології його виробництва, проводять часткову заміну молочного жиру рослинним та збагачують 5...6 % розчином ефірного масла на основі наступних ароматичних

трав: чаберу, пом'яті, коріандру, базиліка і екстрагону, в кількості 0,01- 0,02 % до маси початкової сировини [5]. Утім, асортимент козиних кисломолочних продуктів функціонального призначення, є вкрай обмеженим. Відома розроблена нами технологія сиру кисломолочного функціонального призначення під умовною назвою «Зернинка». Така технологія дозволяє збільшити об'єми виробництва продукту за рахунок введення до його складу раціональної дози пшеничного борошна і комбінаційних сполучень заквашувальної мікрофлори. Проте, недоліком такої технології є поява в ньому «рослинного» нейтрального присмаку та нетипового кольору - сіруватого відтінку [6].

Метою наших досліджень було покращення якості комбінованого козиного сиру кисломолочного, під умовною назвою «Зернинка», шляхом введення до його складу рослинних інгредієнтів.

Запатентовану нами технологію сиру козиного кисломолочного «Зернинка», здійснюють традиційним кислотно-сичужним способом виробництва, з введенням у нормалізовану суміш козиного молока зернової добавки (борошна). Для приготування зернової добавки беруть готове борошно, або крупу (вівсяну, гречану та ін. культур) заздалегідь подрібнюють до стану борошна і змішують з козиним молоком в співвідношенні від 1:3 до 1:5. Приготовлену суміш доводять до температури $43,0 \pm 2,0^\circ\text{C}$ і витримують протягом $43,0 \pm 2,0$ хвилин для набухання білків борошна і отримання однорідної консистенції. Надалі цю добавку вносять до нормалізованої, охолодженої до температури заквашування молочної суміші в кількості 2...3 мас., % перед її заквашуванням перемішують протягом 5...10 хв. В підготовлену до сквашування суміш вносять бактеріальну закваску (в кількості 2...3 мас., %), що складається з представників трьох видів заквашувальної мікрофлори: а) закваска для сиру кисломолочного (МСт) в кількості 55...65 %, пропіоновокислих бактерій в кількості 20...35 %; б) закваска з болгарських молочнокислих паличок в кількості 10...15 %. Після цього вносять водний розчин хлористого кальцію з

розрахунку 200-400 грамів сухого хлористого кальцію на 1000 кг молока, та водний розчин МФП тваринного походження (пепсин) або мікробного (Фрамаза) з розрахунку 1,5...2 грама на кожних 1000 кг суміші молока. Сквашування молочної суміші проводять протягом 7...8 годин до утворення щільного згустку кислотністю (65 ± 2) °Т. Після механічної обробки згустку (розрізання на кубики 2 x 2 см) проводять друге нагрівання при температурі, оптимальній для розвитку пропіоновокислих бактерій $(54,0\pm 2,0)$ °С). Решту технологічних операцій проводять, відповідно до вимог діючої нормативно-технічної документації.

Для покращення органолептичних показників сиру «Зернинка», проводять його збагачення рослинними інгредієнтами, у вигляді екстрактів (витяжок) кропу, петрушки, материнки, буряку. Для цього готують 5% розчини рослин на дезодорованій соняшниковій олії та витримували їх за температури $10,0\pm 2,0$ °С протягом $12,0\pm 2,0$ годин. Витяжки із рослинної сировини, підготовлені вище вказаним способом, фільтрують через шар марлі та вводять в процес виробництва сиру кисломолочного із зерновою добавкою в кількості від 0,01...0,03 мас., %.

Встановлено, що екстракти із кропу, петрушки, материнки, буряку мають відповідно яскраво – зелений, зелений, яскраво – зелений та бурий кольори відповідно. Збагачення сиру «Зернинка» витяжками із пряних трав та овочів в кількості 0,01...0,02 мас, %, сприяло зміні сіруватого відтінку продукту, смаку і запаху, відповідно, на колір та смак екстрактів, що були використані у проведених нами, дослідях. Збільшення дози використання екстрактів в процесі виробництва сиру кисломолочного від 0,03 мас., % та більше, виявилось не ефективним.

Із вищенаведеного можна зробити висновки, що оптимальною дозою використання екстрактів (витяжок із кропу, петрушки, материнки та буряку на рослинному дезодорованому маслі), що покращують органолептичні показники (смак, запах і колір) сиру кисломолочного є доза рослинних та овочевих екстрактів у кількості 0,01...0,02 мас., %. Це сприяє усуненню недоліків сиру

«Зернинка» функціонального призначення із козиного молока. Зокрема, підсиленню вираженості смаку та запаху, зміні нетипового сірого відтінку, у дослідних зразках вище вказаного кисломолочного продукту, на колір та смак використаних видів екстрактів, порівняно з аналогічними показниками у контролі.

Список використаних інформаційних джерел

1. Аполохова С. Ф. Разработка биотехнологии комплексной переработки козьего молока с целью применения в фармацевтической, косметической и пищевой промышленности [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Аполохова Светлана Федоровна. Ставрополь, 2002. 20 с.

2. Кунижев С. М. Направления использования козьего молока [Текст] / С. М. Кунижев, С. Ф. Андрусенко // Переработка молока. 2003. №5. С. 22–23.

3. А.с. 938897 СССР, МКИ 23С 19/068. Способ производства «Кавказского рассольного сыра [Текст] / Глухов П. В., Курдашвили Р. А, Ребрина В. В., Ломсадзе Р. Н., Пруиззе В. Г., Кайдашвили В. Г, Абраменко Э. И., Жаринов Д. А. (СССР). № 2923123/28-13; заявл. 04.04.80; опубл. 30.06.82, Бюл. № 24. 2 с.

4 Пересічний М.І., Неїленко С.М. Використання зерен вівса, оса та льону в технології приготування харчової композиції для смузі радіозахисної дії: зб наук праць Одеської національної академії харчових технологій. Випуск 38. Т. 2. С. 207-210.

5 Нечаев А. П. Пищевые добавки, ароматизаторы и технологические вспомогательные средства [Текст] / А. П Нечаев // Переработка молока. 2007. №3. С. 52- 55.

6. Рижкова Т. М. Патент на корисну модель №63736 «Спосіб виготовлення сиру кисломолочного із козиного молока» зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 25.10.2011 року, Бюл. № 20. 5 с.

ВПЛИВ ЙОДОВМІСНИХ ДОБАВОК, ВВЕДЕНИХ ДО РАЦІОНУ КІЗ НА ЗМІНИ ДИСПЕРСІЇ ЖИРОВИХ КУЛЬОК МОЛОКА

Т. М. Рижкова

д. т. н., професор

Н. А. Сиромятникова

к. с.-г. н., доцент

В. А. Федяєв

к. с.-г. н., доцент

кафедра технології переробки та якості продукції тваринництва
Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Вступ. Глобальне поширення зобу в загальній світовій популяції становить 15,8%. За ініціативи ВООЗ, у ХХ столітті проблема дефіциту йоду майже у 40% населення Землі визнана ООН глобальною [1-2]. До одного із поширених джерел, що містить органічний йод, відносяться морські водорості. Вони містять альгінову кислоту, макро-і мікроелементи, клітковину, вітаміни і інші біологічно - активні речовини, які у вигляді сухого концентрату з бурої морської водорості виду *Laminaria* виготовляє і реалізує населенню України Київський ВАТ «Завод молочної кислоти» Добавка може бути використана в якості підгодівлі для сільськогосподарських тварин [3].

Однією з особливостей козиного молока є те, що його жирові кульки мають більш дрібнодисперсну структуру, порівняно з аналогічним показником коров'ячого молока. При цьому на засвоєння такого молока енергетичні витрати менші, що позитивно відбивається на здоров'ї споживачів молочних продуктів з козячого молока [4].

З'являються наукові роботи, пов'язані з проведенням оптимізації режимів його теплової обробки (пастеризації, охолодження, нагрівання, згортання) при виробництві сичужних сирів і сиру [5], але питання про необхідність проведення процесу гомогенізації нормалізованої суміші козиного молока при виробництві кисломолочних досі не вирішене. Ефективність гомогенізації вважається задовільною, якщо частка жирових кульок діаметром менше 2 мкм перевищує 80...85 % [6]. Стає очевидним, що виключення процесу гомогенізації козиного

молока при його переробці на молочні продукти дозволить підвищити ефективність його використання у виробничих умовах молокопереробних підприємств країни.

Метою досліджень є: визначення впливу йодовмісних добавок, що вводилися до раціону кіз на зміни дисперсності молочного жиру, зокрема, на зменшення діаметра його жирових кульок.

Методи досліджень: проведення порівняльної характеристики жирової компоненти козиного молока, отриманого від кіз, в раціон яких вводилися дві йодовмісні підкормки: «Еламін» і калію йодид, в оптимальних для життєдіяльності кіз, нормах, а також без їх використання. Для цього у фермерському господарстві «Шеврет», розташованому в Мостиському районі Львівської області, був поставлений науково-практичний дослід, яким передбачалось введення до основного раціону дослідних груп кіз двох йодовмісних добавок. Перша група кіз-контрольна № 1. Друга і третя групи тварин-дослідні, до основного раціону годування яких, додатково вводили калій йодид з розрахунку 0,9 мг і «Еламін» у кількості 1,26 г на одну голову на добу, відповідно. В таблиці 1 наведено дані про розмір жирових кульок та їхнє співвідношення у відсотках у пробах молока, отриманих від контрольної та дослідних груп тварин.

Із даних табл. 1 видно, що у контрольних пробах молока кіз типового раціону годування, сума жирових кульок діаметром від 2,5 мкм до 5 мкм становить 54,6 %, а сума жирових кульок діаметром від 0,5 мкм до 2,0 мкм - 45,4 %.

У дослідних пробах молока № 2, отриманих від кіз, до основного раціону годування яких, додатково вводили йодид калію, сума жирових кульок діаметром від 2,5 мкм до 5 мкм становить 84,7 %. При цьому сума жирових кульок діаметром від 0,5 мкм до 2,0 мкм - 15,3 %. У дослідних пробах молока № 3, отриманих від кіз, до основного раціону годування яких, додатково вводили Еламін, сума жирових кульок діаметром від 2,5 мкм до 5 мкм становить

78,5 %, а сума жирових кульок діаметром від 0,5 мкм до 2,0 мкм - 21,5 %.

Таблиця 1

Розмір жирових кульок проб молока, отриманих від контрольної та дослідних груп кіз

Діаметр жирових кульок, мкм	Кількість та розміри жирових кульок у пробах молока та їхнє співвідношення у %		
	Перша група. Контрольна №1	Друга група (молоко від кіз, що отримували йодид калію. Дослідна № 2	Третя група (молоко від кіз, що отримували «Еламін». Дослідна № 3
0,5	48±0,76 (4,8 %)	175±0,882 (17,5%)	71±0,715 (7,1%)
1	130±0,65 (13,0 %)	249±0,83 (24,9 %)	241±0,70 (24,1%)
1,5	161±0,84 (16,1 %)	240±0,58 (24,0 %)	290±0,56 (29,0 %)
2	207±0,96 (20,7 %)	183±0,82 (18,3 %)	183±0,73 (18,3 %)
2,5	189±0,94 (18,9 %)	98±0,76 (9,8 %)	107±0,80 (10,7 %)
3	141±0,83 (14,1 %)	41±0,715 (4,1%)	69±0,80 (6,9 %)
3,5	93±0,7 (9,3 %)	12±0,83 (1,2 %)	27±0,66 (2,7 %)
4	21±0,70 (2,1%)	2±0,42 (0,2 %)	12±0,60 (1,2 %)
4,5	8±0,68 (0,8 %)		-
5	2±0,73 (0,2%)		-

На підставі вище вказаного, можна зробити такі висновки: 1. Введення в раціон дійних кіз йодовмісних добавок вирішує проблему усунення йододефіциту в раціонах харчування населення країни. 2. Жирові компоненти проб молока, отриманих від тварин до раціону яких додатково вводили вище вказані добавки, зокрема, «Еламін» та калію йодид, мають більш високу дисперсність жирових кульок, в порівнянні із аналогічним показником жирової компоненти контрольної проби молока №1 (типового раціону згодовування), що

підвищує його засвоюваність організмом людини. 3. Молоко від кіз, до раціону годування яких вводили дві вищевказані йодовмісні добавки є більш технологічним, ніж козине молоко, отримане від кіз звичайного раціону годування, так як воно не потребує проведення процесу гомогенізації.

Список використаних інформаційних джерел

1. Andersson M. Current global iodine status and progress over the last decade towards the elimination of iodine deficiency [Text] / M. Andersson, B. Takkouche, I. Egli et al.// Bull. World Health Organ. 2005. Vol. 83. P. 518–525.

2. Delange F/ World status of monitoring iodine deficiency disorders control programs [Text] / F. Delange, H. Burgi, Z.P.Chen, J.T. Dunn// Thyroid. 2002.Vol. 12. P. 915–924.

3. Назаров В. П. Использование концентрата эламина для производства продуктов повышенной биологической ценности [Текст] / В.П. Назаров // Матеріали наук. практ. конф. "Харчові добавки, інгредієнти, БАДи: їх властивості та використання у виробництві продуктів і напоїв. К., 2003. С.43 - 44.

4. Цибульская С. А. Овечье молоко [Текст] / С. А. Цибульская // Молочное дело. 2005. № 7. С. 32.

5. Рижкова Т. М. Залежність виду технологічного оброблення від характеристики його жирових кульок [Текст] //ХДА технології та організації харчування. Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування, економічні проблеми торгівлі. Харків, 2001. Ч. 1. С.212 - 219.

6. Рижкова Т. М. Вибір оптимальних режимів пастеризації козиного молока для сироваріння. Молочна промисловість. 2008. № 5(48). С. 56–58.

КІЛЬКІСНА ОЦІНКА ВИХОДУ БИТИХ ЗЕРЕН ПШЕНИЦІ В ПРОЦЕСІ ЛУЩЕННЯ

Є. І. Харченко

к.т.н., доцент кафедри технології зберігання і переробки зерна
Національний університет харчових технологій м. Київ

О. А. Єремєєва

к.т.н., доцент кафедри технології зберігання і переробки зерна
Уманський національний університет садівництва м. Умань

Дослідження процесу лушення зерна є однією із важливих наукових проблем технології борошномельного та круп'яного виробництва. Процес лушення зерна є складною технологічною операцією, яка здійснюється в декілька етапів. В процесі лушення утворюється лушене ядро, мучка та биті зерна. Закономірності утворення битих зерен для зерна пшениці невідомі [1, 2]. В роботах [1, 2] зроблені окремі дослідження встановлення кількісної сторони утворення битих зерен пшениці. Більш детально зроблено спробу оцінити вихід битого насіння гороху та люпину [3, 5].

Для гороху та люпину були встановлені залежності виходу битого насіння [3, 5]. В цих дослідженнях [3, 5] показано, вплив тривалості лушення на вихід дрібки та битого ядра люпину та гороху за лінійною зростаючою залежністю. Збільшення швидкості обертання абразивних кругів також збільшує вихід дрібки при лущенні насіння люпину та гороху.

Зерно пшениці аналогічно не досліджувалося. На основі закономірностей виходу дрібки при лущенні насіння люпину та гороху [3, 5] можна зробити гіпотезу, що збільшення тривалості лушення та швидкості обертання робочих органів луцильника, вихід битого зерна пшениці також буде збільшуватися. Характер залежності також може бути лінійним як і для насіння досліджених раніше бобових культур, але ця гіпотеза потребує експериментального підтвердження.

Вихід битих зерен пшениці також може змінюватися під впливом зміни крупності зерна та величини завантаження луцильника, як це відбувається при

лущенні насіння гороху та зерна ячменю [4, 5]. Практикою крупоцехів також підтверджується вплив завантаження лушильників на ефективність лушення. Характер цих залежностей потребує експериментального дослідження, так як для інших культур, окрім люпину та гороху таких залежностей не було встановлено.

Метою досліджень є кількісна оцінка впливу крупності зерен пшениці, швидкості обертання робочого органу (абразивних кругів) лушильника та величини завантаження лушильника на вихід битих зерен.

Лушення зерна здійснювалося в лабораторному лушильнику УЛЗ-1 та лабораторному аспіраційному каналі. Методику описано в джерелах [4, 5] зі зміною крупності зерна, швидкості обертання абразивних кругів та завантаження машини.

Аналіз результатів досліджень показав, що збільшення тривалості лушення та крупність зерен пшениці впливає на вихід битих зерен за лінійною зростаючою залежністю, як показано на рисунку 1.

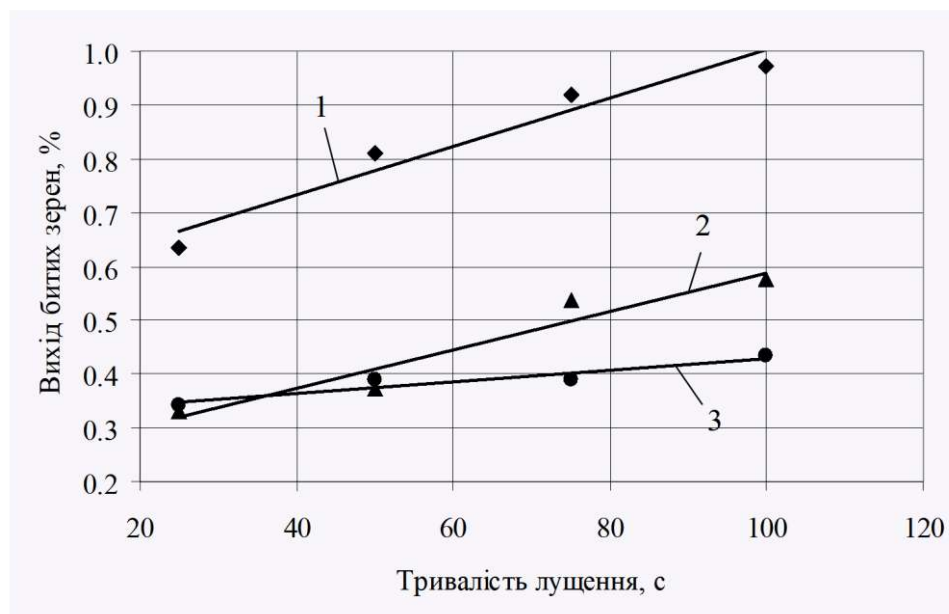


Рисунок 1 – Вихід битих зерен залежно від тривалості обробки зерна пшениці різної крупності: 1 – натура 750 г/л; 2 – 744 г/л; 3 – 680 г/л.

Це можна пояснити не тільки збільшенням тривалості процесу, але впливом масштабного фактору на зерна пшениці різної крупності.

Збільшення швидкості обертання абразивних кругів луцильника також лінійно збільшував вихід битих зерен пшениці, як показано на рис. 2.

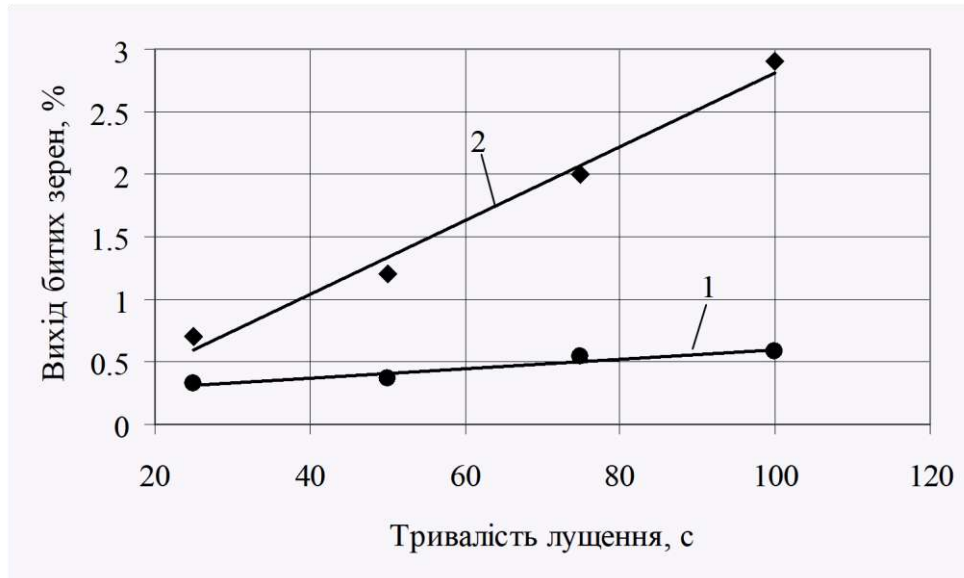


Рисунок 2 – Вихід битих зерен пшениці залежно від швидкості обертання абразивних кругів луцильника: 1 – швидкість обертання 25 с^{-1} ; 2 – швидкість обертання $41,6 \text{ с}^{-1}$.

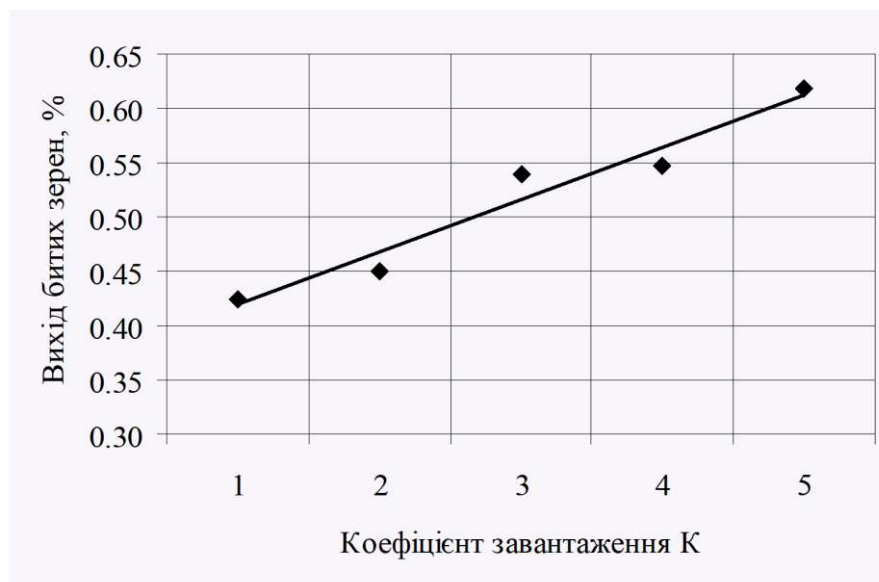


Рисунок 3 – Залежність виходу битих зерен в залежності від коефіцієнту завантаження луцильника (при швидкості обертання $\omega = 25 \text{ с}^{-1}$).

Абразивні круги луцильника можуть впливати на вихід битих зерен за рахунок більшої швидкості руху як самих абразивних кругів так і шару зерна, який рухається між кругами та нерухомим решітним полотном. Збільшення

швидкості руху шару зерна пшениці призводить до більшої інтенсивності тертя між самими зернами так і більших сил удару зерен о нерухомі частини машини. А також більших сил взаємодії кругів та зерен пшениці.

Збільшення коефіцієнту завантаження луцильника також призводить до збільшення виходу битих зерен за лінійною зростаючою залежністю, як показано на рис. 3. Збільшення виходу битих зерен зі збільшенням завантаження луцильника можна пояснити збільшеною взаємодією шару зерен пшениці, який рухається в машині та робочими органами луцильника.

Дослідженнями було встановлено лінійні залежності виходу битих зерен пшениці від тривалості процесу, крупності зерен, швидкості обертання абразивних кругів луцильника та завантаження машини. В проведених дослідженнях не було приділено уваги питанню впливу вологості зерна на вихід битих зерен пшениці, тому це питання може бути досліджене в майбутньому.

Список використаних інформаційних джерел

1. Верещинський, О. П. Наукові основи і практика підвищення ефективності сортових хлібопекарських помелів пшениці : дис. докт. техн.. наук : 05.18.02 / Верещинський Олександр Павлович. К. : 2013. 270 с.
2. Єремеева, О. А. Технологічні процеси переробки зерна пшениці в борошно : моногр. / О. А. Єремеева, Є. І. Харченко, В. В. Любич. К. : ТРОПЕА, 2021. 160 с.
3. Харченко, Є. І. Дослідження процесу лущення зерна люпину / Є. І. Харченко, А. В. Шаран, Н. П. Бондар // *Хранение и переработка зерна*, №2, 2013. С. 39-41.
4. Харченко, Є. І. Лущення зерна ячменю / Є. І. Харченко, А. В. Шаран // *Хранение и переработка зерна*, №9, 2017. С. 28-31.
5. Kharchenko Y., Sharan A., Chorny V., Yermeeva O. (2018) Effect of technological properties of pea seeds and processing modes on efficiency of its dehulling. *Ukrainian Food Journal*. 7(4), 2018. p. 589-604.

3. ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.

БЕЗЛАКТОЗНИЙ ЙОГУРТ З НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ

А. О. Жадановська

магістр з технології виробництва
і переробки продукції тваринництва

А. В. Манойло

здобувач вищої освіти СВО «Магістр»
спеціальності 181 «Харчові технології»

К. А. Дружко

здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»
спеціальності 181 «Харчові технології»

В. С. Тендітник

к.с.-г. наук, доцент, професор кафедри харчових технологій
Полтавський державний аграрний університет м. Полтава

Йогурт – продукт стародавній. Історія його існування обчислюється не одним тисячоріччям в різних регіонах під різною назвою тому, що він є улюблений продукт людей різних національностей, дуже корисний продукт як харчовий і лікувально-профілактичного призначення [1].

Батьківщиною сучасного йогурту вважається Балканський півострів, а предками його були траки (предки болгар). Це мова йде про йогурт, що виготовляється із коров'ячого молока або із молока інших ссавців. Він досить популярний, містить практично всі поживні речовини, так необхідні організму людини. Але таке молоко із-за алергії, лактозної недостатності (різних захворювань) або з міркувань етичного чи релігійного характеру велика кількість людей відмовляються споживати [2].

Дослідження науковців свідчать, що такі люди віддають перевагу продуктам рослинного походження. Тому для них виникає необхідність заміни молока ссавців на рослинне молоко і на продукти його переробки.

Починаючи з 2017-2018 років в Україні з'явився значний попит на рослинне молоко [3]. З'явилося кілька напрямів переробки такого молока, один з них включає плодово-ягідну сировину що складається з трьох підгруп: ягоди, фрукти

і горіхи.

Виходячи з цього, перед нами стояло завдання розробити технологію безлактозного йогурту із рослинної сировини для людей, що хворіють на гіполактазію.

На підставі вивчення відповідних наукових видань та особистих досліджень таку технологію розроблено на підставі використання мигдального молока окремо та із наповнювачами: стевія, банан, ківі. Для сквашування використовували закваску бактеріальну, «йогурт –Vivo» з чистих культур *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Bifidobacterium lactis*.

Вивчення складу і властивостей та проведена експертиза якості готового продукту дають нам підставу зробити висновки про те, що такий продукт має високу харчову цінність і досить приємну органолептику.

Так, за даними експертної комісії найвищу оцінку здобув йогурт з мигдального молока з додаванням стевії, нижчу – з мигдального молока, стевії, ківі і банану. Перший за зовнішній вигляд, смак, аромат, колір і консистенцію одержав від 9,29 до 9,71 бала (з 10 можливих), а другий – 6,86 – 7,14. Використання стевії в технології йогурта з мигдального молока за відсутності сахарози надає можливість рекомендувати для використання такого йогурту людям, що не можуть за різними причинами вживати молоко ссавців і продукти його переробки.

Список використаних інформаційних джерел

1. Политика здорового питания /Покровський В. И., Романенко Г. А., Княжев В. А. и др. Новосибирск: Сибирское университетское издательство 2002. 344 с.
2. Каминський А. В., Коваленко А. Н., Сахарный диабет и ожирение: клиническое руководство по диагностике и лечению. Киев. 2010. 256 с.
3. Ринок рослинного молока в Україні: веб-сайт. [URL:https://proconsulting.ua/ua/pressroom/rynok-rastitelnogo-moloka-v-ukraine-dlya-teh-komu-netrebuetsya-posrednichestva-korovy](https://proconsulting.ua/ua/pressroom/rynok-rastitelnogo-moloka-v-ukraine-dlya-teh-komu-netrebuetsya-posrednichestva-korovy) (дата звернення: 16.09.2022).

ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНА БОБОВИХ КУЛЬТУР У ТЕХНОЛОГІЇ СУБПРОДУКТОВИХ КОВБАС

А. П. Кайнаш

к.т.н., доцент кафедри харчових технологій

В. М. Овчаренко

здобувач вищої освіти СВО Магістр

спеціальності Харчові технології

Полтавський державний аграрний університет м. Полтава

Актуальність теми полягає в тому, що одним із актуальних напрямків із створення субпродуктових ковбас є використання регіональної рослинної сировини, як джерела харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів і антиоксидантів. Наукові дослідження в напрямку удосконалення та виробництва даної групи ковбасних виробів представлено в роботах вітчизняних та зарубіжних вчених: Віннікової Л. Г., Н. Г. Азарової, Л. В. Молоканової, Т. В. Шарипової, Tenin Dzudie [1] та ін. Одним з перспективних джерел регіональної рослинної високобілкової сировини є борошно бобових культур. Серед бобових доцільно виділити горох, нут, сою, що відрізняються високим вмістом білка та характеризуються наявністю всіх незамінних амінокислот і мають технологічно корисні функціональні властивості, наприклад розчинність або здатність до утворення емульсії, піни або гелі тощо. Борошно з бобових і спеціальні продукти на основі білкових ізолятів, зокрема, відіграють все більш важливу роль у харчових технологіях [2].

Мета роботи – встановити доцільність використання борошна бобових культур у технології субпродуктових ковбас.

Для удосконалення технології субпродуктових ковбас з бобовими культурами було обрано бобові культури: горох, нут; соя. Дослідження проведено на модельних системах, які представляють собою подрібнену м'язову тканину свинини, бланшовану печінку з яловичини та борошно з гороху, нуту та сої та досліджуваних зразках субпродуктових ковбас. Кількість різних видів борошна змінювали в межах 5...15 % із кроком 1. В якості контрольного зразка

обрано рецептуру Ліверної ковбаси звичайної 1 сорту.

На першому етапі досліджень встановлено оптимальну композицію борошна з бобових культур, що планується додавати в субпродуктові ковбаси. Так, в окремій дослідній партії зразків до ліверного фаршу вносили борошно з гороху, нуту та сої в гідратованому стані (1:4). Було встановлено, що до складу рецептур субпродуктових ковбас доцільно додавати гідратоване борошно сої або нуту в кількості 5%, а гідратоване борошно гороху – 10 % від маси м'ясної сировини та розроблено рецептуру субпродуктових ковбас. За результатами середньої бальної оцінки якості зразків субпродуктових ковбас встановлено, що найбільшу кількість балів (8,82) отримали ковбаси з додаванням гідратованого борошна з нуту, що має дещо нижче значення в порівнянні з контрольним зразком (8,96 балів). У досліджуваних зразках субпродуктових ковбас також визначено фізико-хімічні показники, результати яких свідчать про те, що ковбаси з додаванням гідратованого борошна нуту містять більшу кількість вологи (64,5 %) в порівнянні з ковбасами з гідратованим борошном гороху (64,2%) та сої (64,0 %), що позитивно впливає на вихід готових виробів. Масова частка солі знаходиться в межах нормативного значення, масова частка жиру, згідно стандарту, у субпродуктових ковбасах не нормується.

Отже, встановлено доцільність використання борошна бобових культур у технології субпродуктових ковбас, розроблено оптимальну рецептуру виробів, що містять гідратоване борошно з нуту в кількості 5% від кількості м'ясної сировини, досліджено якість ковбас. Перспективою подальших досліджень є встановлення терміну зберігання даної групи ковбасних виробів.

Список використаних інформаційних джерел

1. Tenin Dzudie, Joel Scher, Joel Hardy. Common bean flour as an extender in beef sausages. [Journal of Food Engineering Volume 52, Issue 2](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(01)00096-6), April 2002, Pages 143-147. URL: [https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(01\)00096-6](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(01)00096-6)
2. Винникова Л. Г. Технология мясных продуктов. Теоретические основы и практические рекомендации : учеб. Киев : Освіта України. 2017. 364 с.

ОЦІНКА ВПЛИВУ ПСИЛУМУ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ПОКАЗНИКИ РИБНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Ю. А. Мацук

к.т.н., доцентка кафедри харчових технологій

Д. С. Пелевіна, А. Г. Мацук

Дніпровський національний університет ім. Олеса Гончара м. Дніпро

Б. В. Михайлов

старший викладач кафедри

переробки сільськогосподарської продукції

Національний університет харчових технологій м. Київ

Сучасний етап розвитку харчової промисловості характеризується зростанням виробництва комбінованих продуктів, які поєднують функціонально-технологічні властивості рослинної і тваринної сировини, підвищують біологічну цінність і нутрієнтну збалансованість готової продукції, поліпшують її органолептичні властивості, а також зменшують собівартість [1].

Зараз актуальною темою є збагачення повсякденного раціону харчовими волокнами та біологічно активними речовинами. Споживання в їжу продуктів, які несуть негативний вплив на наш організм, примушує переглянути правила сучасного харчування. Використовування нетрадиційної рослинної сировини та внесення її у рецептуру, дає можливість отримати високоякісні вироби з нормованими органолептичними показниками, а також розширити асортимент уже наявних страв [2...4].

Для розширення асортименту якісної продукції передбачається широке застосування нетрадиційної сировини, створення та удосконалення науково обґрунтованих технологій. Необхідно зазначити, що за останні роки на світовому ринку технологій продуктів харчування визначили тенденції до розроблення продуктів, які мають стабільні фізико-хімічні, органолептичні та реологічні властивості.

Актуальність роботи полягає в дослідженні нових джерел нетрадиційної сировини для підвищення харчової і біологічної цінності та стабілізації

структурно-механічних показників фаршевих напівфабрикатів з риби.

В якості джерела харчових волокон обрано Psyllium (псиліум - клітковина лущиння подорожника). Слід зазначити, що 1 г порошку псиліуму здатен зв'язати до 45 г вологи. Він забезпечить необхідну в'язкість та клейкість фаршевим масам, покращуючи функціонально-технологічні властивості та збагачуючи страви клітковиною. В процесі досліджень вивчалась можливість заміни в складі рецептури хлібу на клітковину подорожника у кількості 2, 4, 6 % в технології рибних напівфабрикатів.

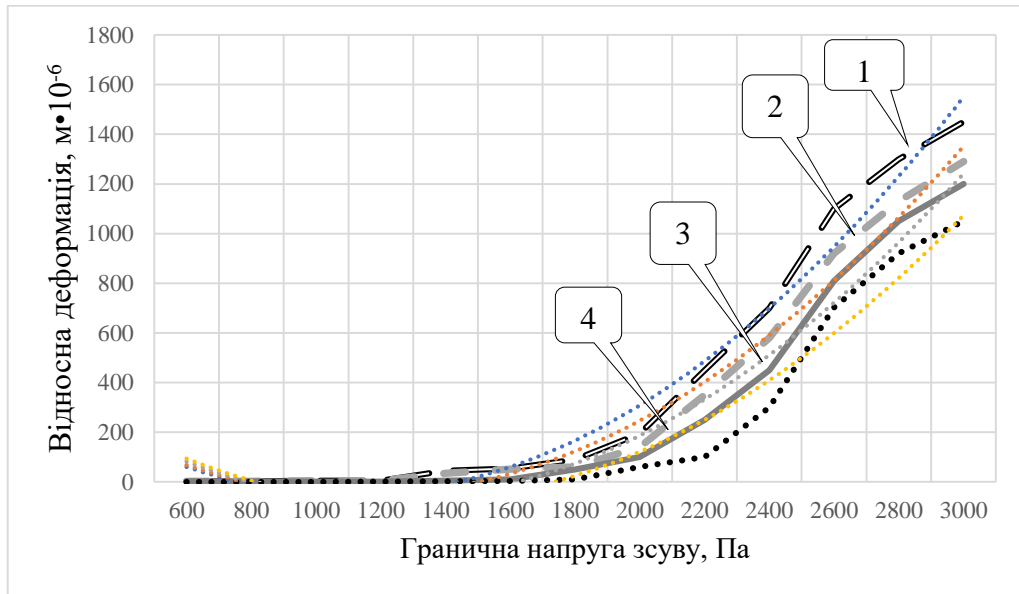
Одним із важливих показників, що вказують на якість фаршевих виробів, є консистенція. Консистенцію характеризують структурно-механічні властивості, зокрема характеризують поведінку продукту в умовах прикладання зсувних зусиль. Були проведені дослідження структурно-механічних показників рибних фаршів з використанням псиліуму. Зокрема були визначені гранична напруга зсуву, величина відносної деформації та в'язкість.

Графічні залежності (рис. 1) описуються нижче наведеними рівняннями регресії. Коефіцієнти апроксимації (r^2) рівнянь свідчать про високу достовірність рівнянь, які характеризують реологічні характеристики фаршів розроблених виробів: $y_1 = 17,735x^2 - 124,17x + 167,17$; $r^2 = 0,98$; $y_2 = 16,293x^2 - 121,13x + 173,02$; $r^2 = 0,98$; $y_3 = 16,34x^2 - 132,11x + 197,73$; $r^2 = 0,97$; $y_4 = 15,552x^2 - 136,1x + 215,17$; $r^2 = 0,95$.

Отримані експериментальні дані по структурно-механічних властивостях свідчать про збільшення пластичності фаршів і покращення структури готового продукту у порівнянні з контролем.

Аналіз наведених даних демонструє, що рибні фарші, виготовлені з додаванням порошку псиліуму мають структурно-механічні показники, характерні для виробів традиційного асортименту.

Встановлена оптимальна кількість псиліуму у рецептурах рибних фаршів для виготовлення напівфабрикатів: 2..4 %.



Зразок: 1 – контроль; 2 – варіант I (2 % псиліуму); 3 – варіант II (4 % псиліуму); 4 – варіант III (6 % псиліуму).

Рисунок 1 – Залежність відносної деформації фаршів від напруги зсуву

Результати проведених досліджень підтверджують можливість ефективного використання псиліуму в технології рибних напівфабрикатів зі стабільними структурно-механічними властивостями при раціональному підборі рецептурних компонентів та режимів теплового оброблення.

Список використаних інформаційних джерел

1. Мацук Ю. А., Пелевіна Д. С., Хомич Г. П., Гончаренко В. Ф. Перспективи використання порошку псиліуму в технології рибних напівфабрикатів. «Сучасні технології харчових виробництв»: матеріали IV Міжнародної конференції студентів та аспірантів (м. Дніпро, 18-20 травня 2022 р.) Дніпро: ДНУіМОГ, 2022. С.157–159.
2. Мацук Ю. А., Іщенко Н. В., Супрун Е. М., Пасічний В. М. Теоретичні та прикладні аспекти виробництва м'ясо–рибних напівфабрикатів. *Наук. вісник Львівського націон. університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького*. Серія: Харчові технології. 2016. №. 18. С. 171-173.
3. Розширення асортименту рибних продуктів. URL: https://pidru4niki.com/84318/tovarovnavstvo/rozshirennya_asortimentu_ribnih_prod_uktiv (дата звернення: 27.11.2022).
4. Fang, M.; Xiong, S.; Jiang, Y.; Yin, T.; Hu, Y.; Liu, R.; You, J. In Vitro Pepsin Digestion Characteristics of Silver Carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) Surimi Gels with Different Degrees of Cross-Linking Induced by Setting Time and Microbial Transglutaminase. *J. Agric. Food Chem.* 2020. P. 8413–8430.

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ПЕРЕРОБКИ ЛАВАНДИ ЯК КУЛІНАРНОЇ СИРОВИНИ

**М. В. Олефіренко,
О. Ю. Король**
викладачі кафедри харчових технологій
Київський кооперативний інститут бізнесу і права

Вступ. Основні причини тенденцій швидкого розвитку світового ринку оздоровчих продуктів продиктовані:

- розумінням ролі оздоровчих продуктів у нормалізації роботи всіх функцій організму;
- зростанням культури харчування та підвищенням освіченості населення в питаннях здорового харчування.

Основний матеріал. Останнім часом лаванда затребувана не лише в косметичній і фармакологічній галузях, а й у харчовій промисловості, лікеро-горілчаному виробництві. Зокрема, її додають до випічки, сирів, є мед зі смаком лаванди. Користуються попитом і декоративні вироби, ароматичні саше з лаванди. Ґрунти й клімат України цілком придатні для виробництва цієї красивої квітко-трав'яної рослини, шкідників у неї майже немає. Тож із урахуванням зміни клімату в Україні, особливо в південному регіоні, досить багато фермерів зацікавлені у вирощуванні лаванди.

У квітках лаванди дуже великий вміст ефірної олії – до 3%, в листі – до 0,35%, в стеблах – до 0,20%. Найцінніший компонент лавандового ефірного масла – це линалиацетат (до 50%). Вчені довели, що ця речовина є потужним стимулятором регенеративних функцій клітин [2].

Як підготувати лаванду до сушіння. Після збирання не можна залишати лаванду без обробки на тривалий час. Буквально за кілька годин там з'являться зачатки цвілі. Краще відразу, на ділянці чи вдома, перебрати сировину. Переспілі суцвіття, сміття, непотрібне листя та інші рослини видаляються. Щоб лаванда не гнила, її не слід промивати перед збором чи після. Тому намагайтеся відразу

вибрати рослини чистіше, без пилу та бруду. Злегка сполоснути від ґрунтового забруднення допускається лише стебла, не зриваючи. Потім доведеться почекати, доки трава висохне. Зібрану сировину не подрібнюють, щоб не губилися ароматні властивості. Лаванду слід зв'язати пучками по десять-двадцять рослин, перев'язати ниткою. Як правильно сушити лаванду Сушать ароматну рослину двома способами: на відкритому повітрі та в сушарці. Процес і тривалість різняться, а ось результат однаково хороший – ви отримуєте якісний збір із збереженням усіх корисних властивостей.

На відкритому просторі: лаванда сушиться повітря від двох до чотирьох тижнів. Ароматичні трави збережуть при природному просушуванні найбільшу кількість ефірних олій. Сушать рослини на нитці чи папері.

На нитці: натягується у зручному місці нитка (можна на спеціальних планках); розвішуються пучки квітками вниз; збір перевіряється щодня, іноді пучка тасують, покращуючи вентиляцію кожного.

На папері: щось широкє (деко або піддон) застеляється папером (підійде і тонка матерія); рівним шаром розкладаються стебла з квітами і поверхня, що сушиться, кладеться добре вентиляване місце; кілька разів на день рослини перевертають і акуратно ворують. Додатково, щоб квіти зберегли свій природний відтінок, досвідчені садівники сушать лаванду в темряві (наприклад, на горіщі з відкритими віддушинами). У жодному разі не залишати збір у підвалі, де зайва вогкість. Допускається сушити на балконі, під навісом, на підвіконні, але частина аромату піде, як і яскравий відтінок квітів.

Не можна, щоб лаванда сушилася під прямим УФ-випромінюванням сонця. У крайньому випадку, якщо немає потрібного простору, можна залишити лаванду до тижня висохнути під сонцем, щодня перевертаючи пучки. Але квітки втратять при такому екстремому сушінні свій насичений колір, а стебла частина аромату. Дуже великі букети краще перев'язувати не ниткою, а гумкою. Справа в тому, що відбувається усушка пучка, і через нееластичні нитки букет розпадеться.

Висушити лаванду в спеціальній сушарці можна лише за півдня. Звичайно, екстрене просушування не найкращий варіант, але іноді сировини дуже багато, а простору мало. Допоможе звичайна сушарка для фруктів. Стебла в один шар кладуться на всі грати пристрою, вибирається режим «Трави» та найнижча температура сушіння (30 градусів). Щогодини прилад вимикають, грати міняють місцями, щоб вони охолонули. Щоб зберегти максимум ароматичних масел, рекомендують трохи «недосушити» лаванду, і 2-3 дні досушити її на відкритому місці. У жодному разі не можна просушувати рослини в духовці. Мало яка з духовок дозволить тримати температуру нижче 35 градусів. Будь-який жар розщепить і вийме ефірні олії, зробивши сировину марною.

Як зберігати суху лаванду. Суха лаванда протягом цілого року здатна зберігати свої властивості, потім повільно їх втрачає. Зберігати її краще в сухому, слабо освітленому приміщенні, бажано без пилу. Не можна зберігати лаванду в поліетиленових кульках та пакетах. Навіть абсолютно сухий збір у них через місяць може забродити і запліснявіти. Навіть якщо цього не станеться, аромат залишиться дуже слабким [1].

Висновок. Лаванда починає займати одне із перших місць по культивуванню та використанню у кулінарній та кондитерській продукції. Однак, зберігається необхідність підбору методик переробки даної сировини, для збереження властивостей.

Список використаних інформаційних джерел

1. Закон України "Про інноваційну діяльність" зі змінами, внесеними згідно з Законами України в 1991–2005 рр. // *Голос України*. 2006. 21 лист. С. 2- 3.
2. Сімахіна Г. О. *Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування : підручник* / Г. О. Сімахіна, А. І. Українець. Київ : НУХТ, 2010. 294 с.

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІКОМПОНЕНТНИХ СУМІШЕЙ ПРИ ПРИГОТУВАННІ ДЕСЕРТІВ ТА СОЛОДКИХ СТРАВ

Н. З. Петришин

к. т. н., доц., доцент кафедри готельно-ресторанного бізнесу,
Львівський державний університет
фізичної культури імені Івана Боберського м. Львів

М. І. Назар

к. т. н., викладач, Львівський фаховий коледж
харчової переробної промисловості НУХТ м. Львів

Проблеми збереження здоров'я нації поставила перед наукою та практикою завдання пошуку оптимальних шляхів захисту людини від шкідливих факторів екологічного забруднення, нераціонального харчування, покращення протиепідемічних заходів та посилення стресостійкості організму в воєнний час.

Найбільш природним і ефективним способом підтримання здоров'я населення є збагачення макро-нутрієнтами продуктів, що користуються постійним попитом споживачів, зокрема десерти та солодкі страви. Десерти та солодкі страви мають основний недолік - вони є джерелом вуглеводів, високої енергетичної цінності. Перспективним напрямом розширення асортименту та підвищення харчової цінності цих продуктів є введення до їх рецептури полікомпонентних сумішей рослинних екстрактів імбиру, шипшини, чорної горобини, журавлини, які є найбільш доступним джерелом біологічно активних речовин, і здатні чинити захисні та оздоровчі дії на організм людини [1].

Слід зазначити, що використання рослинних екстрактів дозволяє знизити і навіть повністю уникнути застосування синтетичних харчових добавок, які застосовуються при приготуванні десертів та солодких страв (барвників, ароматизаторів, консервантів) за рахунок натуральних речовин, які входять до складу полікомпонентних рослинних сумішей [2].

Метою досліджень є обґрунтування теоретичних та практичних аспектів використання полікомпонентних рослинних сумішей в технології десертів та солодких страв при закладах ресторанного господарства. Для досягнення

встановленої мети необхідно визначити показники якості, харчову та енергетичну цінність нових солодких страв. Встановити раціональні технологічні режими забезпечення процесу структурно-механічних властивостей мусів та киселів.

При розробленні рецептур десертів та солодких страв використовували полікомпонентні рослинні суміші до складу якого входять імбир, шипшина, чорна горобина та журавлина і мають максимальний вміст вітамінів, мінеральних речовин з високою біологічною цінністю як натуральної добавки.

Для досягнення заданої мети були поставлені наступні завдання:

- встановити оптимальне дозування полікомпонентної рослинної суміші у рецептурі киселів та мусів;
- визначити початкову та кінцеву в'язкість і текучість киселів виготовлених з додаванням рослинного екстракту;
- визначити вплив дозування полікомпонентної суміші на піноутворювальну здатність мусів;
- оцінити органолептичні показники та структурно-механічні характеристики;
- розрахувати харчову та енергетичну цінність розроблених рецептур киселів та мусів.

Проведені дослідження по встановленню оптимального співвідношення сумішей, що повинні забезпечувати максимальну кількість вітамінів і мінеральних речовин. Співвідношення інгредієнтів становить: шипшина:чорна горобина:журавлина:імбир 30:20:30:20.

Результати розрахунків вмісту вітамінів, мінеральних речовин в розроблених сумішах свідчать про високу кількість у їх складі вітамінів Р, В₂, та мікро- і мікроелементів Са, Mg, Mn, Fe, Cu та Zn.

Результати досліджень встановили зниження показників в'язкості і текучості киселів при збільшенні кількості рослинного екстракту, що відбувається при наявності органічних кислот, які гальмують процес желювання.

Враховуючи органолептичні показники і розрахунки харчової цінності розроблених солодких страв, встановлено найбільш оптимальну кількість полікомпонентних рослинних сумішей для киселів та мусів 5-6%.

Отже, застосування полікомпонентних рослинних сумішей при приготуванні десертів та солодких страв призводить до розширення асортименту, підвищення їх харчової та біологічної цінності і покращення їх смакових властивостей.

Список використаних інформаційних джерел

1. Рубанка К. В., Терлецька В. А., Зінченко І. М. Полікомпонентна суміш на основі чаю як добавка до харчових продуктів / Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. 2014. Вип. 46, Т.2. С.69-72.

2. Лисий О. В., Пічкур В. Я., Грабовська О. В. Спосіб отримання та властивості напівфабрикатів для харчоконцентратів десертних страв/ Інноваційні технології в харчовій промисловості та ресторанному господарстві. Міжн. наук.-практ. інтернет-конф, 12-14 лист. 2014 р. Харків: ХДУХТ, 2014. С. 107-108.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НВЧ-ОБРОБЛЕННЯ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ КОРЕНЯ СЕЛЕРИ

І. С. Тюрікова

д. т. н., професор

І. В. Чоні

к. т. н., доцент

кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Вищий навчальний заклад Укоопспілки

«Полтавський університет економіки і торгівлі» м. Полтава

Раціональне використання місцевих рослинних ресурсів і розроблення на їх основі харчових продуктів як загального так і оздоровчого призначення є актуальним завданням. Перспективною для досліджень вважали, нетрадиційну для харчування, селеру.

Селера (*Apium graveolens L.*) – дворічна світло- і вологолюбна пряна рослина родини зонтичних. За вмістом білка, ефірних олій та вітамінів перевершує петрушку і пастернак. Хімічний склад коренеплодів селери: сухих речовин – 10...20 %, цукрів – 1,8...4,3 і білка – 1...2,5 %. У ній також міститься 0,2...0,3 % ліпідів, 1,3 % клітковини, 0,8 % золи, цінні для організму амінокислоти і пектинові речовини [1].

Визначено основні фізико-хімічні показники коренів селери, вирощені у Полтавській області - сорти «Яблучний» і «Діамант». Доведено, що у коренях сорту «Діамант» у порівнянні з сортом «Яблучний» вищий вміст сухих речовин (на 2,2 %), аскорбінової кислоти (у 1,5 рази), фенольних речовин (у 1,2 рази) та органічних кислот (на 0,02 мг/100 г). Тобто селера сорту «Діамант» переважає за вмістом біологічно активних речовин.

У процесі механічного кулінарного оброблення змінюється забарвлення м'якоті білих коренів, що суттєво впливає на органолептичні властивості готових продуктів і на їх харчову та біологічну цінність. Причиною потемніння овочів є окислення поліфенольних сполук сировини у присутності кисню повітря під дією окиснювальних ферментів, переважно поліфенолоксидази. Під час зберігання очищених коренеплодів може відбуватися окиснення хлорогенової кислоти з утворенням меланінів. Хінони, що утворюються з хлорогенової кислоти, можуть з'єднуватися з амінокислотами, білками і утворювати інші більш темні сполуки [2]. Отже, білі корені мають не тільки специфічні пряноароматичні властивості, а й унікальний колір, який у ході перероблення може набути темних відтінків.

Традиційно, під час виробництва перших та других страв застосовують попереднє оброблення білих коренів – бланшування водою чи парою, що впливає не тільки на смакові властивості готового продукту, а й зменшує їх біологічну цінність [3].

З метою попередження потемніння та скорочення часу перероблення білих коренів у готовий продукт досліджено вплив НВЧ-оброблення на активність ферментів та органолептичні властивості (табл.).

Таблиця

Вплив режимів НВЧ-оброблення на колір коренів селери

Р, Вт	Тривалість оброблення, с			
	30	60	90	120
100	враз темніє, тверда	враз темніє, тверда	враз темніє	темніє, зневоднюється
300	темніє	темніє	краї підсушені, запах не властивий селері	краї підсушені, запах не властивий селері
400	темніє	темніє	краї підсушені, запах не властивий селері	краї бурі, запах не властивий селері
450	темніє	темніє	краї підсушені, запах не властивий селері	краї бурі, запах не властивий селері
600	незначне потемніння країв	незначне потемніння країв	краї коричневі, запах не властивий селері, втрачає форму	краї бурі, запах не властивий селері, зневоднюється та втрачає форму
650	м'якоть біла, волога, аромат зберігається	м'якоть біла, волога, аромат зберігається	краї коричневі, запах не властивий селері	краї бурі, запах не властивий селері, втрачає форму

Визначено, що для збереження кольору та аромату коріння селери кращим є оброблення НВЧ-проміннями потужністю 650 Вт упродовж 30 с (табл.). Це дозволило зберегти колір та аромат первісної сировини, а також зменшити тривалість технологічного циклу. За більш тривалого оброблення, в залежності від потужності, сировина зневоднювалася і змінювала колір та аромат.

Досліджено вплив НВЧ-оброблення (за потужності 650 Вт упродовж 30... 120 с) на вміст L-аскорбінової кислоти у коренях селери. Оптимальним визнано режим оброблення впродовж 30 с за якого втрати L-аскорбінової кислоти були мінімальними (3,5 мг/100 г). На другій хвилині оброблення вміст вітаміну склав 3,3 мг/100 г, потемніння коренів не відбувалося, тобто відбулася інактивація поліфенолоксидази. Такий режим теплового оброблення дозволив отримати напівфабрикат без зміни кольору і зберегти у сировині 64,6 % аскорбінової кислоти від первісного її вмісту.

Сенсорна оцінка селери показала, що свіжі коренеплоди характеризуються насиченим, яскраво вираженим ароматом, притаманним даному виду харчового продукту. Після НВЧ-оброблення коренеплодів селери специфічний аромат втратив свою гостроту, він став більш ніжним, приємним, а яскравий овочевий відтінок став менш вираженим.

Отже, за результатами досліджень оптимальними параметри визначено НВЧ-оброблення за потужності 650 Вт упродовж 120 с, що позитивно впливає на показники якості білих коренів: попередження потемніння, збереження аскорбінової кислоти та покращення технологічних і органолептичних властивостей.

Список використаних інформаційних джерел

1. Тюрікова І. С. 2015. Технологія харчової продукції з використанням волоського горіха : теорія і практика : монографія. Полтава : ПУЕТ. 2015, 203 с.
2. Капрельянц Л. В. Ферменти в пищевых технологиях. Одесса, 2009. 468 с.
3. Ignarro, L. J., Balestrieri M. L., Napoli C. Nutrition, physical, activity, and cardiovascular disease: An update. *Cardiovasc. Res.* 2007. 73. P. 326–340.

ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ВИДІВ МОЛОКА ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ СИЧУЖНИХ СИРІВ

Є. В. Хмельницька

к.т.н., доцент кафедри харчових технологій
Полтавський державний аграрний університет м. Полтава

Сичужні сири — це високопоживні харчові продукти, які виготовляють шляхом ферментативного згортання білків молока, з подальшою обробкою і дозріванням виділеної сирної маси. Сир має високу харчову та енергетичну цінність, яка залежить від вмісту і складу сухих речовин, а також вологи. Харчова цінність сирів полягає ще в тому, що його складові частини, особливо білки, знаходяться в легкозасвоюваній формі, що не потребує від організму великих витрат енергії на перетравлення. Вони засвоюються на 96-98%.

Сири характеризуються значним розмаїттям асортименту, зовнішнього вигляду, консистенції, кольору, запаху і смаку.

Традиційною сировиною для приготування сиру є коров'яче молоко. Сири отримані із цього виду сировини відрізняються найменшою жирністю серед сирів, вироблених з молока інших тварин, солодкуватим присмаком і стриманим традиційним смаком. Це найбільш поширена група сирів, яка включає в себе сири будь-якої твердості. Серед м'яких сирів з коров'ячого молока найбільш відомими є: Бабібель, Бель Паезе, Брі, Камамбер. Серед напівтвердих сирів з коров'ячого молока найбільш відомими є: Брик, Канталь, Едам. Серед твердих сирів з коров'ячого молока найбільш відомими є: Чеддер, Емменталь, Маасдам. [4]

Попит споживачів та розвиток інноваційних технологій в харчовій промисловості, розробка функціональних продуктів харчування все це сприяє використанню нетрадиційних видів молока для приготування сиру.

Сири з молока вівці. Ці сири - найбільш жирні серед всіх, так як вміст жирів у молоці вівці - 9%. Також ці сири багаті білками і мікроелементами. В основному, молоко вівці використовується для виробництва твердих і екзотичних сирів, хоча існують і м'які сири.

В основному овечі сири - тверді, з щільною консистенцією (Арагон, Кастеллано). Ці сири відрізняються свіжим, своєрідним смаком. Багато хто з овечих сирів належать до підкласу екзотичних. Зустрічаються і м'які, з сирною консистенцією (Рікотта, Фета). Ці сири ще називаються пастушими або розсолів - за технологією їх приготування. Смак таких сирів кисло-солоний. Найбільш відомим сиром з молока вівці є Рокфор [2].

Сири з молока кози. Ці сири також досить жирні, але менш ніж сири з овечого молока. Вони поступаються сирам із овечого молока по кількості мікроелементів і мають характерний присмак козячого молока. Фірмовим знаком сирів з козячого молока є м'яка зморщена скориночка. Сири з молока кози є делікатесними. Ця група включає в себе сири будь-якої щільності - від м'якого до твердого.

Найчисленнішою групою козячих сирів є сири з підсушеною скоринкою,

виготовлені методом повільного сгущення молока. До них відносяться Rocamadour, Chabichou, Couche-verac, Crottin de Chavignol, Maconnais, Pelardon, Picodon, Pouligny Saint Pierre, Rigotte, Tourmon St Martin. При їх виготовленні штучно додаються грибок Geotrichum і дріжджі. У результаті діяльності грибка Geotrichum на поверхні утворюється злегка зморщена скоринка, яка є «фірмовим знаком» традиційних козячих сирів [1].

Сири з молока інших тварин (буйвола, коня, верблюда, віслюків). Такі сири є досить рідкісними. Сири з буйволячого молока є делікатесними і дуже цінуються в усьому світі за рахунок своєрідного смаку й корисних властивостей буйволячого молока. Пуле - винятковий у своєму роді сербський сир, який виготовляється з віслючого молока. Основна мета створення цього сиру - зберегти популяцію балканських віслюків. Віслючий сир містить багато білка, кальцію та омега-3 (жирних кислот), які є корисними для стану серця. А у віслючому молоці у 60 разів більше вітаміну С, ніж у коров'ячому. Віслючий сир дуже ніжний, в міру вологий і водночас крихкуватий. Має притаманний аромат сироватки та віддалено - козячого молока, може містити відчуття димності з оточуючого середовища та має присмак сирого очищеного волоського горіха [3].

Отже, використання нетрадиційних видів сировини для приготування сирів сприяє не тільки розширенню асортименту цього виду продукції, а й популяризації крафтових технологій виготовлення продуктів харчування.

Список використаних інформаційних джерел

1. Козиний сир, склад, користь і шкода козячого сиру URL: <https://ladytoyear.ru/harchuvannja/102-koziniy-sir-sklad-korist-i-shkoda-kozjachogo-siru.html> (дата звернення 08.12.2022)
2. Овечий сир, опис та характеристики, історія та способи приготування URL: <https://food.vesti.ua/uk/ovechiy-syr-opisanie-i-harakteristiki-istoriya-i-sposoby-prigotovleniya-vse-pro-syr/> (дата звернення 08.12.2022)
3. Найдорожчий сир світу виготовляється із віслючого молока URL: <https://agroportal.ua/agrocheck/rozvinchuyemo-mifi/naydorozhchiy-sir-svitu-vigotovlyayetsya-z-vislyuchogo-moloka> (дата звернення 08.12.2022)
4. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. Київ: Вища освіта, 2006. 351 с.

4. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ПРОДУКТІВ ГЕРОДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ ОСІБ, ЯКІ СТРАЖДАЮТЬ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ

Д. П. Антюшко

к.т.н., доцент кафедри товарознавства, управління безпечністю та якістю,
Державний торговельно-економічний університет м. Київ

Сучасна демографічна ситуація на загальносвітовому та вітчизняному рівнях дає підстави стверджувати про сталу тенденцію до підвищення середнього віку населення, зростання кількості представників старших вікових груп як в кількісному, так і відсотковому значеннях. Свідченням цього є відомості фахівців ВООЗ про те, що згідно з проведеними ними дослідженнями в 2025 р. масова частка осіб літнього, похилого віку й довгожителів значно зросте та буде становити орієнтовно 20% загальносвітового населення [1]. Іншим підтвердженням факту зростання кількості представників старших вікових груп на глобальному рівні є прогноз спеціалістів ООН, що в 2050 р. даний показник досягне рівня 2 мільярди осіб [2] і складатиме майже 30% від загальної кількості людей. Актуальною дана тенденція є й для України, оскільки станом на початок 2022 р. кількість громадян нашої держави віком старше 60 років перевищує 10 мільйонів і становить майже 25%, а за рівнем старіння населення Україна займає 10-те місце у світі [3].

Догматичним є твердження, що харчування є одним із базових факторів, які визначають рівень забезпечення належних умов для життєдіяльності та здоров'я організму. Процеси вікових змін в організмі людини характеризуються певною специфікою, зокрема уповільненням обміну речовин через зниження основного обміну, рівня споживання кисню та виділення вуглекислого газу, інтенсивності білкового обміну, утилізації глюкози, активності ферментів біологічного окиснення у тканинах печінки, нирок, серця, накопиченні ліпідних складових [4–6]. Це, в свою чергу, обумовлює важливість науково обґрунтованого врахування даних особливостей при забезпеченні харчових потреб представників даних

вікових груп. Особливо актуального значення повноцінне забезпечення метаболічних харчових потреб організму набуває в умовах надзвичайних ситуацій, зокрема підвищених фізичних і психоемоційних навантажень і перенавантажень, уражень, захворювань, травм. Це, в свою чергу, дозволить забезпечити зниження рівня загальної захворюваності, ризиків появи ускладнень, прискорення темпів лікування та відновлення, мінімізації вартості медичних процедур і витрат, що особливо важливо в умовах війни в Україні.

Доречно зазначити також, що однією з найбільш поширених хвороб, на які страждають представники старших вікових груп, є цукровий діабет II типу. Зокрема, за даними 9-го видання Атласу діабету Міжнародної діабетичної федерації (2019), одна людина з п'яти віком понад 65 років має ЦД [7].

Зважаючи на важливість нутритивної підтримки організму людини в надзвичайних ситуаціях широкого поширення в сучасних умовах набула практика споживання (використання) продуктів для ентерального харчування, що дає змогу не лише забезпечити організм необхідними поживними речовинами, а й сприяти корекції ураженого метаболізму.

Відповідно до норм діючого законодавства, зокрема Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [8], продукти для ентерального харчування відносяться до харчових продуктів для спеціальних медичних цілей, що визначаються як «харчові продукти, спеціально розроблені і вироблені для годування пацієнтів (включаючи тих, які є дітьми грудного та раннього віку), що повинні споживатися за призначенням лікаря в закладі охорони здоров'я та/або поза його межами».

У результаті проведеного аналізу сучасного стану ринку продуктів для ентерального харчування [9, 10] встановлено, що на глобальному рівні він досить динамічно розвивається, зокрема темпи зростання останнього часу в середньому складають близько 10%. У той же час, на українському національному ринку спостерігається обмеженість асортименту даної продукції, у т.ч. майже повна відсутність виробів вітчизняного виробництва [10, 11].

З огляду на дану ситуацію встановлено актуальність наукового обґрунтування та розробки вітчизняних продуктів для ентерального харчування, зокрема для осіб старших вікових груп, які страждають на цукровий діабет. Це буде сприяти розширенню асортименту продукції вітчизняного виробництва загалом, скороченню імпортозалежності, зниженню захворюваності, підвищенню рівня задоволеності населення медичним забезпеченням.

Список використаних інформаційних джерел

1. World Health Organization. Ageing and health. URL : <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
2. World Population Ageing 2017 Highlights. URL : https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017_Highlights.pdf
3. Україна – серед світових лідерів за темпами “старіння” населення. URL : <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/2391914-ukraina-sered-svitovih-lideriv-za-tempami-starinna-naselenna.html>
4. Amarantos E., Martinez A., Dwyer J. Nutrition and quality of life in older adults. Journals of Gerontology: series A. 2001. V. 56A (Special Issue II). P. 54-64.
5. Executive summary of the clinical guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report. Arch. Intern. Med. 1998. P. 1855-1867.
6. Nutrition for older persons. World Health Organization programs. URL : <http://www.who.int/nutrition/topics/ageing/en/index1.html>
7. Цукровий діабет 2 типу в осіб похилого віку в практиці сімейного лікаря. URL : <https://health-ua.com/article/60086-tcukrovij-dabet-2-tipu-v-osb--pohilogo-vku-v-praktitc-smejnego-lkarya>
8. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: Закон України в редакції № 2809-IV від 06.09.2005. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text>
9. Enteral feeding formulas market – growth, trends, COVID-19 impact and forecasts, (2021 - 2026). URL : <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/enteral-feeding-formulas-market>
10. Enteral Nutrition Market by Protein Composition (Standard Protein Diet, High Protein Supplement, Protein for Diabetes Care Patient and Others), Form (Powder and Liquid), Age Group: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2020–2027. URL : <https://www.alliedmarketresearch.com/enteral-nutrition-market>
11. Enteral Feeding Formulas Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product, By Flow Type, By Stage (Adult, Pediatric), By Indication, By End-user, By Region, And Segment Forecasts, 2021–2028. URL : [Global Enteral Feeding Formulas Market Report, 2021-2028 \(grandviewresearch.com\)](https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/Enteral-Feeding-Formulas-Market)

ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ

Д. П. Антюшко

к. т. н., доцент кафедри товарознавства, управління безпечністю та якістю

А. І. Калюжна

здобувач першого рівня вищої освіти ОП «Товарознавство та комерційна логістика», спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»

Державний торговельно-економічний університет м. Київ

Одним із основних світових трендів, що у наш час набуває все популярності серед українців, є споживання органічної продукції. Товари, що виготовлені органічно, відзначаються своєю високою корисністю для організму, так як характеризуються значно меншим вмістом хімічно синтезованих сполук, а також їх виробництво не чинить негативний вплив на навколишнє середовище [1]. Протягом останніх 5 років Україна входила до п'ятірки найбільших експортерів органічної продукції до Європейського союзу, а також планувала до 2030 року збільшити її експорт до 1 млрд дол. США [2]. Проте повномасштабне вторгнення на територію України поставило під загрозу плани Міністерства аграрної політики та продовольства України та створило можливість продовольчої та екологічної катастрофи як в Україні, так і в усьому світі. Саме тому існує необхідність дослідження сучасного стану українського ринку органічної продукції.

Відповідно до даних Міністерства аграрної політики та продовольства України станом на 31.12.2021 р. загальна площа сільськогосподарських земель, що зайняті під виробництво органічної продукції та які знаходяться у перехідному періоді, становила 422 299 га. Це складає майже 1% усіх земель сільськогосподарського призначення. За минулий рік в Україні реалізовано вітчизняної органічної продукції вартістю майже 900 млн грн [3].

Основним напрямком експорту української органічної продукції у 2021 році став Європейський союз, до якого було експортовано майже 82% вітчизняної органічної продукції. Відповідно до звіту Європейської Комісії «EU imports of

organic agri-food products. Key developments in 2021» Україна зайняла 5 місце серед найбільших експортерів органічної продукції до ЄС за минулий рік з часткою 6,6% від загального обсягу експорту даної продукції до країн союзу, експортувавши 189 239 т товарів [4]. Загалом у 2021 році Україна експортувала 260 тис. тонн органічної продукції до більш ніж 30 країн світу. Загалом, з України експортовано більше 80 найменувань органічної продукції, основними з яких стали зернові, олійні та ягоди, соняшникові олія, макуха та і шрот, яблучний концентрат, пшоно, овочі та фрукти [3]. Країнами, до яких Україна у 2021 році експортувала найбільше органічної продукції, є Нідерланди, США, Литва, Німеччина, Австрія, Польща, Швейцарія, Велика Британія, Італія, Данія, Китай, Японія, Малайзія та Об'єднані Арабські Емірати.

Через ведення бойових дій на території України, руйнацію великої кількості сільськогосподарських угідь та окупацію значної території в південних регіонах країни, очікується скорочення площ земель та обсягів врожаю у 2022 році. Проте, на тих територіях, які були звільнені, сільськогосподарська діяльність була відновлена, що дозволило господарствам вести активні посівні роботи. Це призвело до того, що за перше півріччя 2022 року обсяги експорту органічної продукції перевищили обсяги експорту даної продукції за аналогічний період в 2021 році. Експорт органічної продукції з України до країн ЄС та Швейцарії за перші 6 місяців 2022 року склав більше 160 тис. тонн [5].

Для того, щоб обсяги врожаю та експорту органічної продукції повернулися до тих темпів зростання довоєнного часу, державі необхідно провести ряд заходів, які сприятимуть покращенню стану навколишнього середовища, забезпечать відповідність продукції вимогам країн-імпортерів, а також забезпечать простежуваність торговельного шляху до споживачів. Одним із таких заходів є сертифікація виробництва та обігу органічної продукції.

Підсумовуючи, можна відмітити, що велика кількість українських виробників органічної продукції, які в довоєнний час займалися експортом власної продукції, були змушені змінити свій основний вид діяльності, та

переорієнтуватися на виробництво інших сільськогосподарських культур. Це призвело до збільшення посівів зернових (в основному ярої пшениці) та плодовоовочевих культур. Також тимчасова часткова заборона та державне ліцензування експорту харчових продуктів змусило певну кількість виробників органічної продукції призупинити свою діяльність задля аналізу доцільності її ведення в умовах даних обмежень. Проте, не зважаючи на певні обмеження, держава створила спрощені умови оподаткування у сфері виробництва органічної продукції, надала можливість відкриття безвідсоткових кредитів на закупівлю посівних та паливно-мастильних матеріалів, що стимулюватиме діяльність суб'єктів сільськогосподарської діяльності та виробників органічної продукції і дозволить підвищувати обсяги виробництва даних товарів.

Список використаних інформаційних джерел

1. Antiushko D., Bozhko T., Osyka V., Shapovalova N., Lozova T., Fil M., Sienohonova L., Dudla I., Volodavchuk V., Sienohonova H. Ensuring environmental protection and economic renewal through organic production certification. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. №4 (13 (118)). P. 53–60.
2. Україна не полишає планів збільшити експорт органічної продукції до \$1 мільярда – Мінагрополітики. URL : <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3538144-ukraina-ne-polisae-planiv-zbilsiti-eksport-organichnoi-produkcii-do-1-milarda-minagropolitiki.html> (дата звернення: 10.12.2022)
3. Органічне виробництво в Україні. Міністерство аграрної політики та продовольства України. URL : <https://minagro.gov.ua/napryamki/organichne-virobnictvo/organichne-virobnictvo-v-ukrayini> (дата звернення: 09.12.2022)
4. EU imports of organic agri-food products. Key developments in 2021. URL : https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2022-09/agri-market-brief-19-organic-imports_en.pdf (дата звернення: 10.12.2022)
5. Органічне виробництво в Україні залишається одним із пріоритетів. URL : <https://organicinfo.ua/news/organic-remains-one-of-priorities/> (дата звернення: 09.12.2022)

ВІДПОВІДНІСТЬ ТЕРМІНІВ ЗБЕРІГАННЯ СИЧУГОВИХ СИРІВ В УМОВАХ «БЛЕКАУТУ»

А. П. Кайнаш

к.т.н., доцент кафедри харчових технологій

В. М. Юхно

к.с.-г.н., доцент кафедри харчових технологій

М. М. Іваненко

здобувач вищої освіти СВО Магістр спеціальності Харчові технології
Полтавський державний аграрний університет м. Полтава

Актуальність теми полягає в тому, що під час воєнних дій в Україні зруйнована або критично пошкоджена енергетична інфраструктура, тому більшість населення перебуває в умовах віялових та екстрених відключень електроенергії. Згідно рекомендацій Держпродспоживслужби, на випадок «блекауту», необхідно запасатися продуктами, що не потребують особливих умов зберігання. Також рекомендовано під час відключення світла, з метою збереження харчових продуктів у холодильнику, часто його не відкривати, адже зазвичай температура в холодильнику становить +6 °С.

До продуктів тривалого зберігання можна віднести сичугові сири у спожитковому пакуванні під вакуумом, які, згідно ДСТУ 6003:2008 «Сири тверді» [1] за температури понад 0 °С до 6 °С включно, мають строк придатності не більше 45 діб, а для сирів напівтвердих (ДСТУ 4669:2006 «Сири напівтверді» [2] за таких же умов зберігання – 20 діб.

Мета роботи – встановити відповідність термінів зберігання сичугових сирів в умовах «блекауту». Для проведення досліджень, були закуплені сири у вакуумному пакуванні, а саме:

- сир Гауда ТМ «KROON», 48% жиру в сухій речовині, запакований 20.11.2022 р. з рекомендацією вжити до 19.01.2023 р.;

- сир напівтвердий пластини «Рицький Маасдам», Польща, 45% жиру в сухій речовині, запакований в захисному середовищі, з рекомендацією вжити до 23.02.2023 р.;

*Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції
«Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв», 2022*

- сир твердий зі смаком пряженого молока «Айвенго», Україна, 50% жиру в сухій речовині, запакований в захисному середовищі, дата фасування 12.09.2022 р. з рекомендацією вжити до 10.01.2023 р.;

- сир твердий «Звенигородський Екстра», Україна, 50% жиру в сухій речовині, дата виготовлення 17.09.2022 р. з рекомендацією вжити до 16.12.2022 року за температури зберігання від 0 °С до 6 °С.

Спожиткові пакування із сиром з обох боків містили реквізити маркування.

Закладені на зберігання сири знаходилися на верхній полиці в побутовому холодильнику в умовах віялових та екстрених відключень електроенергії. Найбільший проміжок часу без електроенергії становив 29 годин.

Після двох місяців зберігання була проведена органолептична оцінка дослідних зразків на наявність пліснявіння, слідів вологи та ін., результати якої наведені на рисунках 1-4.



Рисунок 1 – Фотографічне зображення спожиткового пакування сиру твердого зі смаком пряженого молока «Айвенго»



Рисунок 2 – Фотографічне зображення спожиткового пакування сиру напівтвердого «Рицький Маасдам»

За результатами оцінювання зовнішнього вигляду сирів, можна зробити висновок, що у зразках сиру напівтвердого «Рицький Маасдам», сиру твердого зі смаком пряженого молока «Айвенго» поверхня чиста, рівна, без механічних пошкоджень, захисне покриття щільно прилягає до поверхні сиру, немає зміни кольору, відсутні ознаки пліснявіння, наявності вологи в пакуванні. Отже,

заявлений термін зберігання відповідає вимогам стандартів, навіть в умовах віялових відключень електроенергії.



Рисунок 3 – Фотографічне зображення спожиткового пакування сиру твердого Гауда ТМ «KROON»



Рисунок 4 – Фотографічне зображення спожиткового пакування сиру твердого «Звенигородський Екстра»

Результати оцінювання зовнішнього вигляду сиру твердого Гауда ТМ «KROON» та сиру «Звенигородський Екстра» показали, що спожиткове пакування не було пошкоджено, але в середині пакування виявлено по всій поверхні плями сіро-зеленого та білого кольору, а після відкриття пакувальної плівки встановлено наявність вологи на дотик. Поява таких плям є інтенсивним розмноженням пліснявих грибів – залишкової мікрофлори. Сприяє цьому процесу різке підвищення температурного режиму під час зберігання (+10 °С), зростання вологості в пакувальному середовищі та тривала дія даних факторів на продукт. З розвитком плісняви, яка впливає на зміну рН продукту відбувається і стрімке розмноження молочнокислих бактерій як заквасочних культур так і залишкової мікрофлори [1].

Під час бактеріологічних досліджень зразків сиру з вадами пліснявіння на спеціальних живильних середовищах, було виявлено характерні колонії молочнокислих стрептококів, наявність яких підтверджено і морфологічними дослідженнями (рис. 5, 6). Кількість молочнокислих бактерій в досліджуваних сирах становила – $1,8...2,3 \times 10^6$ (КУО/г). Слід зазначити, що при мікробіологічному дослідженні в сирах не було виявлено умовно-патогенних та патогенних бактерій роду *Escherichia*, *Salmonella* та *Listeria*.

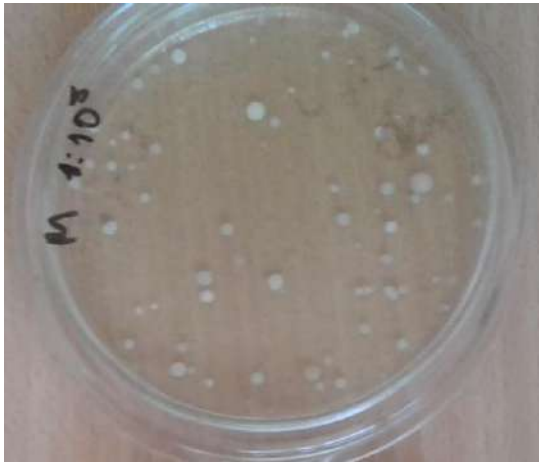


Рисунок 5 – Фотографічне зображення росту колоній молочнокислих бактерій на живильному середовищі

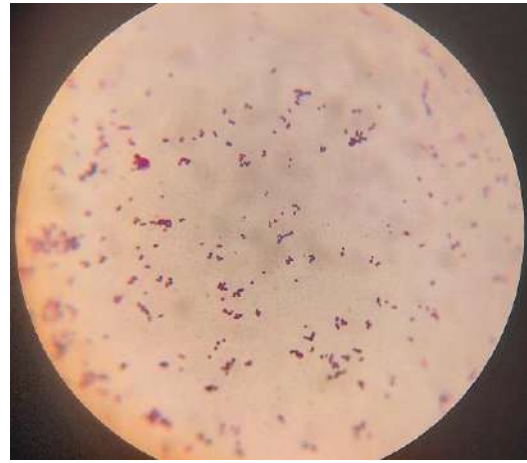


Рисунок 6 – Фотографічне зображення молочнокислих бактерій в препараті зафарбованих методом Грама

Згідно ДСТУ [2, 3] у твердих та напівтвердих сирах не дозволено бактерії групи кишкових паличок (БГКП), патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, а наявність *Staphylococcus aureus*, КУО, в 1 г сиру, може бути не більше ніж 5×10^2 .

Отримані результати мікробіологічних досліджень свідчать про невідповідність заявленого терміну зберігання в умовах блекауту. Наявність таких ознак псування можна пояснити не дотриманням вимог до бактеріальної чистоти молока-сировини, порушенням технологічного процесу виготовлення сирів, не дотриманням температурного режиму зберігання сирів в магазинах, що сприяє розвитку залишкової мікрофлори в готовому продукті. Отже, для українських споживачів не рекомендовано тривале (більше 2-х місяців) зберігання сирів сичугових в умовах блекауту.

Список використаних інформаційних джерел

1. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи / Бергілевич О.М. та ін. ; за ред.. В. В. Касянчук. Суми: Університетська книга, 2010. 320 с.
2. ДСТУ 6003:2008. Сири тверді. Загальні технічні умови. [Чинний від 2009-03-01]. Київ, 2009. 18 с. (Інформація та документація).
3. ДСТУ 4669:2006. Сири напівтверді. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007-07-01]. Київ, 2007. 10 с. (Інформація та документація).

ІНФОРМАЦІЙНА ФАЛЬСИФІКАЦІЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ – ЗАГРОЗА ДЛЯ ЛЮДЕЙ, ЩО ХВОРЮТЬ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ ТА НА ФЕНІЛКЕТОНУРІЮ

А. О. Логінова

аспірант кафедри експертизи харчових продуктів,
Національний університет харчових технологій м. Київ

С. М. Білявський

к.б.н., асистент кафедри медичної біохімії та молекулярної біології,
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця м. Київ

Безалкогольна промисловість – галузь харчової промисловості, яка постійно вдосконалюється як з технологічної точки зору - за рахунок розроблення чи удосконалення обладнання, так і за рахунок створення нових рецептур, в т.ч. й використання різноманітної нової сировини.

Основний період виготовлення та споживання безалкогольної промисловості припадає на травень-серпень завдяки сезонності виробництва. Так, відомо, що за період травня-серпня 2019 р. сумарне споживання безалкогольної продукції в Україні становило 982 млн літрів. Об'єми споживання говорять про те, що даний вид продукції користується попитом і тому потребує ретельного вивчення з точки зору якості, а головне безпечності для споживання людством.

Також в останні роки набуває попиту продукція функціонального призначення і безалкогольна промисловість не виняток. Так, все частіше на полицях магазинів можна знайти збагачені напої, напої із зерною основою, спортивні напої тощо.

Але в той же час, завдяки розширенню асортименту безалкогольної продукції в останні роки виробники все частіше почали фальсифікувати напої, оскільки це дає змогу їм здешевити виробництво і відповідно, більше заробити в грошовому еквіваленті.

У товарознавстві виділяють наступні декілька видів фальсифікації безалкогольних напоїв:

- якісна фальсифікація – найбільш розповсюджена фальсифікація, для якої характерними ознаками є введення добавок, що не передбачені рецептурою; розбавлення водою; заміна одного типу напою іншим тощо;

- інформаційна фальсифікація – фальсифікація, для якої характерною особливістю є обман споживача за допомогою неточної або спотвореної інформації про товар на маркуванні, у товарно-супровідній документації на напої; підроблення знаку якості тощо;

- кількісна фальсифікація – характеризується недоливом напою у споживчу тару;

- асортиментна – фальсифікація здійснюється за допомогою повної чи часткової заміни харчового продукту його заміником іншого виду чи найменування зі збереженням схожості одного чи декількох ознак;

- вартісна фальсифікація – її особливістю є реалізація низьковартісних напоїв за ціною високовартісних.

Кожна з вище перелічених фальсифікацій недозволена згідно харчового законодавства України і може становити загрозу для життя та здоров'я споживачів. Але детальніше зупинимось на найрозповсюдженішій фальсифікації, яка може зустрічатись у безалкогольних напоях – заміна натурального цукру на цукрозамінники чи підсолоджувачі [1].

Як відомо, цукор здавна використовують для підсилення солодкого смаку у харчових продуктах, у т.ч. й в безалкогольній промисловості. Окрім солодкого смаку, цукор під дією високих температур та при взаємодії з амінокислотами утворює забарвлені ароматичні сполуки – меланоїдини, які також беруть участь в утворенні аромату, кольору і смаку готового продукту. Також характерною особливістю цукру є те, що він має калорійність – близько 386,7 ккал/100 г продукту і для його засвоєння організмом необхідна нормальна, активна робота не тільки ферментів системи травлення, а й її гормональна регуляція інсуліном.

У той же час все частіше на полицях у відділах безалкогольних напоїв можна знайти напої, в яких у якості солодкої основи використовують цукрозамінники чи підсолоджувачі. Цукрозамінники – це солодкі речовини, які одержують із рослинної сировини, або шляхом хімічної чи ферментативної модифікації цукру і цукропродуктів. Ця група солодких речовин має калорійність, але для їх засвоєння організм не потребує активного впливу гормону підшлункової залози – інсуліну. Також відомо, що цукрозамінники мають солодкість, близьку до солодкості цукру та виконують в продукті роль не лише солодкої речовини, але й наповнювача маси.

Підсолоджувачі – це група солодких на смак речовин природного і синтетичного походження, що не засвоюються організмом, безкалорійні, мають високий цукрозний еквівалент і називаються інтенсивними підсолоджувачами. Інтенсивні підсолоджувачі в 10, 100 чи навіть 1000 разів солодші за цукор. Їхньою перевагою для використання у безалкогольній промисловості є відносно низька ціна в порівнянні з цукром, а також невелика кількість, яка необхідна для надання солодкості напою. До їх особливостей також відносять і те, що підсолоджувачі відносяться до одного з функціональних класів харчових добавок поряд з ароматизаторами, консервантами, стабілізаторами, емульгаторами та ін.

З вище викладеного можна зробити висновок про те, що цукрозамінники та підсолоджувачі можуть використовуватись для виробництва напоїв як для загалу, так і для такої специфічної категорії населення як діабетики, вважаючи, що використання цих солодких речовин не впливає на рівень глікемії крові та діяльність гормону підшлункової залози – інсуліну.

У той же час саме по собі використання замість цукру підсолоджувачів чи цукрозамінників не несе такої великої небезпеки для споживачів, якщо інформація про їх наявність, зазначена на маркуванні. Але, якщо в складі напою замість підсолоджувача насправді міститься цукор, то окрім асортиментної та інформаційної фальсифікацій, також виникає небезпека для здоров'я людей, що

хворі на цукровий діабет. Це пояснюється тим, що при споживанні напою з високим вмістом цукру, у таких людей є небезпека зростання рівня глюкози в крові, що може призвести до гіперглікемічного стану, а в крайніх тяжких випадках – до гіперглікемічної коми.

Поряд з цим, хворим на фенілкетонурію категорично заборонено споживання харчової продукції, що містить такий підсолоджувач як аспартам (Е 951 – один з найрозповсюдженіших підсолоджувачів безалкогольної галузі). Тому, при використанні цього підсолоджувача оператор ринку безалкогольного напою обов'язково зобов'язаний вказувати на маркуванні своєї продукції наявність цієї харчової добавки [2].

Так, згідно з Законом України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», виробники, в рецептурі яких входять підсолоджувачі, цукри чи суміш підсолоджувачів з цурками, на маркуванні обов'язково повинні зазначати наступну інформацію:

1. Харчові продукти, що містять підсолоджувач або підсолоджувачі, використання яких дозволено законодавством - "З підсолоджувачем(ами)". Це словосполучення має супроводжувати назву харчового продукту;

2. Харчові продукти, що містять доданий цукор або цукри і підсолоджувач, або підсолоджувачі, використання яких дозволено законодавством - "З цукром(ами) та підсолоджувачем(ами)". Це словосполучення має супроводжувати назву харчового продукту;

3. Харчові продукти, що містять аспартам або сіль аспартам-ацесульфаму, використання яких дозволено законодавством - "Містить аспартам (джерело фенілаланіну)" (на етикетці, якщо аспартам або сіль аспартам-ацесульфаму зазначені в переліку інгредієнтів лише індексом відповідно до Європейської цифрової системи (Е) чи "Містить джерело фенілаланіну" (на етикетці, якщо аспартам або сіль аспартам-ацесульфаму зазначені в переліку інгредієнтів під своєю назвою) [3].

Отже, як і будь-які харчові продукти, безалкогольні напої часто зазнають фальсифікації з боку недобросовісних виробників. Основною причиною цього є, звичайно ж, здешевлення виробництва. Ключовою небезпекою для людей, зокрема, тих, що хворіють на цукровий діабет чи на фенілкетонурію, є інформаційна фальсифікація, оскільки саме ці вразливі верстви населення звертають увагу в першу чергу на маркування такої продукції. У разі недостовірної інформації на маркуванні при споживанні фальсифікованого напою в таких споживачів можуть виникнути не тільки проблеми зі здоров'ям з тривалими тяжкими наслідками, а й призвести навіть до летальних наслідків. Тому, у наш час необхідно ретельно перевіряти відповідність маркування на етикетці, що зазначає виробник, із тим, що насправді міститься в споживчій тарі. Звичайно ж, у випадку виявлення такої невідповідності, слід обов'язково не тільки попереджати споживачів про недобросовісність такого виробника, а й повідомляти про виявлені правопорушення у відповідні державні служби.

Список використаних інформаційних джерел

1. Ідентифікаційна експертиза безалкогольних напоїв / Салєба Л. В, Єщенко К. О. URL: <http://journals.kntu.net.ua/index.php/visnyk/article/view/412>
2. Butchko, H. H., Stargel, W. W., Comer, C. P., Mayhew, D. A., Benninger, C., Blackburn, G. L., ... & Trefz, F. K. (2002). Aspartame: review of safety. *Regulatory toxicology and pharmacology*, 35(2), S1– S93. DOI:[10.1006/rtp.2002.1542](https://doi.org/10.1006/rtp.2002.1542)
3. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів: Закон України від 06 грудня 2018 р. № 2639-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19#Text> (дата звернення: 02.12.2022).

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ У ВИНОРОБСТВІ І ЯКІСТЬ ВИНОГРАДНИХ ВИН

О. І. Мамай

к.т.н., доцент кафедри харчових технологій

Т. О. Яковенко

ст. викладач кафедри харчових технологій

Т. С. Лиса

Студентка ОС «магістр»

Херсонський національний технічний університет

м. Херсон

Однією з головних проблем виноробства є проблема якості, безпечності та натуральності вин. Часто харчові добавки, що використовуються при їх виробництві не задовольняють вимогам нормативної документації. У сучасному виноробстві при створенні винної продукції використовують такі групи добавок: антиокислювачі, ароматизатори, барвники, консерванти, підкислювачі (кислоти) [1].

Сірчистий ангідрид - найпоширеніша добавка (E220). Діоксид сірки використовують для попередження окислювальних процесів та пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів у суслі, м'яззі, виноматеріалі та готовому вині. В наш час важливим є факт підтвердження інформації, вказаної на етикетці про наявність харчової добавки діоксиду сірки і дослідження фактичного складу вина. Даний консервант зустрічається майже у кожній пляшці, незалежно від регіону походження вина. Використовують його у безпечних кількостях - не більше 200 мг/дм³ для сухих і 300 мг/дм³ для напівсолодких і солодких вин.

Метою дослідження є кількісне визначення діоксиду сірки в білих та червоних столових винах для встановлення відповідності інформації про їх присутність у маркуванні.

Як об'єкт дослідження використовувалися столові білі та червоні вина, асортимент яких визначався з найбільш широко представлених у міських торгових мережах. Було досліджено 16 зразків столових білих і червоних вин різних країн походження: Іспанії, Франції, Італії, Болгарії, Молдови, України.

Визначення фізико-хімічних показників якості виноматеріалів проводили атестованими і загальноприйнятими в енохімії методами [2]. Дослідження проводились з врахуванням критеріїв повторюваності і відтворюваності.

Проведені дослідження показали, що діоксид сірки присутній у всіх без винятку зразках. Однак, дані про його присутність у більшій частини зразків на етикетку не винесено. Масова концентрація E220 у всіх досліджених зразках не перевищує допустимо установлені норми. Максимальний вміст діоксиду сірки у досліджених білих сухих та напівсолодких винах виявлено у зразках Іспанії, України та Молдови, а червоних вин у Італії. Вміст E220 в білих винах значно вищий, ніж у червоних. Це можна пояснити тим, що за рахунок присутності в червоних винах, на відміну від білих, природних антиоксидантів, ці вина виробники сульфітують менше, ніж білі.

Таким чином, на підставі проведених досліджень можна дійти висновку про те, що сучасне виноробство повсюдно використовує E220 як регулятор біохімічних процесів на стадії приготування суслу і вина. На жаль, це зауваження стосується і країн із традиційними винними терруарами. Відповідних написів на етикетках, як правило, не наноситься, що можна визначити як введення покупців в оману. Подібна практика сучасного виноробства призводить до неконтрольованого вживання разом з винами значної кількості хімічно активних сполук, що погіршують здоров'я споживачів.

Список використаних інформаційних джерел

1. Добавки для приготовления вина и консерванты URL: <https://www.systopt.com.ua/article-dobavky-dlya-prygotovlenyya-vyna-y-konservanty>.
2. Методы технохимического контроля в виноделии. Под ред. Гержиковой В.Г. 2-е изд. Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.

УКРАЇНСЬКІ НАТУРАЛЬНІ, ОРГАНІЧНІ ТА БІОДИНАМІЧНІ ВИНА

П. І. Сіліна

магістр факультету Технології вина та туристичного бізнесу

Т. А. Манолі

к.т.н., доцент кафедри технології вина та сенсорного аналізу

Одеський національний технологічний

університет м. Одеса

Через ситуацію з COVID у 2019 році та війна з Росією у 2022 в Україні лише посилила тенденцію до споживання місцевого вина. Причина цього полягає у тому, що в таких умовах люди намагаються компенсувати неможливість подорожувати та обмежений доступ до ресторанів і купують вино для домашньої вечері.

На 2022 рік в Україні немає певних законодавчих або технічних «регламентів» щодо виробництва натурального вина, тож українські винороби користуються прийнятими нормами та стандартами ДСТУ. Загалом поняття «натуральності» містить багато складових: органічне виноробство, біодинамічний підхід до вирощування винограду, збір ягід уручну, відмова від використання штучних консервантів, додатків, фільтрації тощо [1].

Натуральне вино виготовляється з винограду, виробленого в органічному або біодинамічному режимі без використання добавок у процесі виготовлення. Натуральне вино представляє рух виноградарів, які розглядають сільське господарство як етичний акт проти виноробної індустріалізації та як спосіб зробити системи харчування більш стійкими.

Будь-яке вино є натуральним за своєю природою – воно виготовляється з винограду, однак у процесі вирощування винограду та перероблення його у вино, залежно від цілей, завдань та філософії виробника, можуть використовуватися різноманітні методики [2].

Органічні вина. Головна особливість таких вин це відмова від хімічних добрив на користь органічних: замість пестицидів використовують, наприклад, мідь та її сполуки. Основна мета цього підходу – здоров'я ґрунту. Екологічне

різноманіття, природна популяція тварин у винограднику, природна родючість ґрунту – одні з небагатьох постулатів цього напрямку [3].

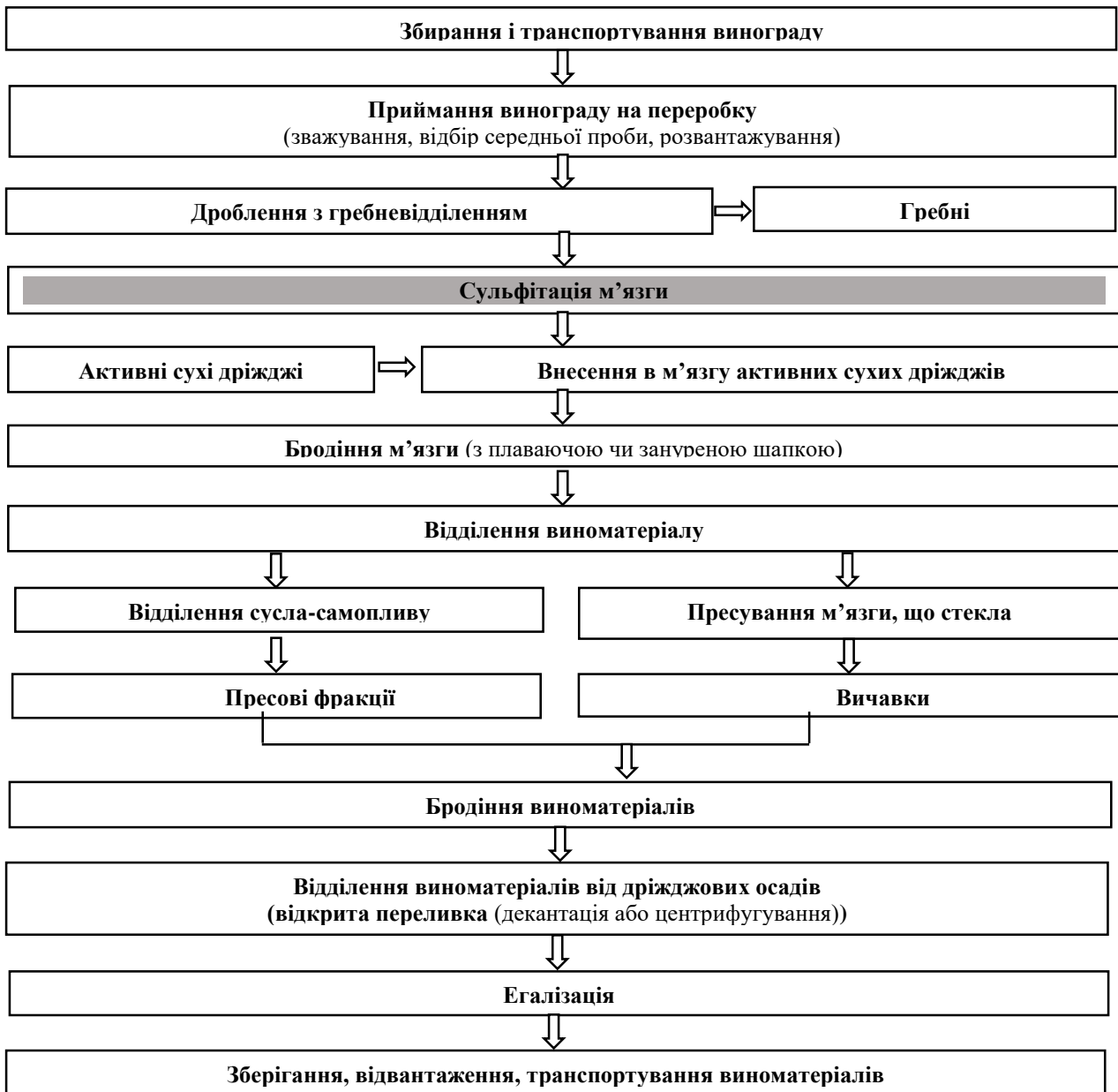


Рисунок 1 – Технологічна схема виробництва виноматеріалів для червоних ординарних столових вин

Біодинамічні вина. По суті, це більш суворі органічні практики у винограднику з мінімальним втручанням у процеси на виноробні. Метою біодинаміки є здоровий живий ґрунт у балансі зі здоровими виноградними лозами, які знаходяться в гармонії з природою та можуть захистити себе від шкідників і хвороб. Оскільки земля і рослини чутливі до «космічних сил», то всі

маніпуляції (посадка винограду, оранка, збір врожаю) повинні регулюватися циклом планет зодіаку — особливо Сонця і Місяця [4].

Натуральні вина. Цей термін набув величезної популярності в останнє десятиліття разом зі зростанням попиту на органічні продукти та здоровий спосіб життя. Натуральні вина, як правило, містять набагато менше діоксиду сірки - хоча тут слід зазначити, що багато сумлінних виноробів додають трохи сірки безпосередньо перед розливом, щоб зберегти вино стабільним [3].

Технологічна схема виробництва виноматеріалів для ординарних червоних столових вин. Головною особливістю натуральних вин є те, що винороби не використовують сульфітацію м'язги після відділення її від суслу. Схема виробництва червоних ординарних вин наведена на рис. 1 [5].

Висновок: на сьогодні наш ринок наповнений як імпортною виноробною продукцією, так і місцевою, українською. Проте у зв'язку з останніми подіями та обставинами, що склалися в Україні та світі через Російську агресію, українці стали більше звертати увагу на продукцію вітчизняного виробника. Тож, щоб гідно конкурувати зі світовими країнами-лідерами з виробництва вина, українські виробники мають дотримуватися високих планок та продавати споживачам якісні вина. Прикладом таких вин якраз і є органічні, біодинамічні та натуральні вина, відмінність та особливості яких було зазначено в цих тезисах. Зростання споживання на місцевому ринку слід розглядати як головну можливість для розвитку української виноробної промисловості.

Список використаних інформаційних джерел

1. Alonso González, P., Parga Dans, E., & Fuentes Fernández, R. (2022). Certification of natural wine: Policy controversies and future prospects. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6. Доступно за <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.875427> (Дата перегляду 20 листопада 2022 р.)

2. Беба Ю., Ремєєв Р. (2020, 6 серпня). Що таке натуральне, органічне та біодинамічне вино. Пояснює сомельє. *The Village Ukraine*. Доступно за <https://www.the-village.com.ua/village/food/food-guide/300337-scho-take-naturalne->

organichne-ta-biodinamichne-vino-rouyasnyue-somele (Дата перегляду 25 листопада 2022 р.)

3. Гридін І. (2020, 3 травня). Розвінчання міфів про натуральне вино. VOGUE.UA. Доступно за <https://vogue.ua/article/culture/living/razvenchivaem-mify-o-naturalnom-vine.html> (Дата перегляду 20 листопада 2022 р.)

4. Дим В. (2021). Що таке натуральне вино. Business traveler. Доступно за <https://businessstraveller.com.ru/articles/chto-takoe-naturalnoe-vino/> (Дата перегляду 20 листопада 2022 р.)

5. Технологічна інструкція на виробництво ординарних столових сухих вин: ТІ У 00011050-15.93.12-1:2008. Затверджено та надано чинності Мінагрополітики України 30.12.2008. К. 2008. 17 с. (Нормативний документ Мінагрополітики України).

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ТРИГЛЦЕРИДНОГО СКЛАДУ МАСЛА ВЕРШКОВОГО

Н. М. Сонько

ст.н.спів. лабораторії досліджень
хіміко-біологічних чинників

О. С. Гавриленко

к.вет. н., завідувач лабораторії досліджень
хіміко-біологічних чинників
Український державний науково-дослідний
інститут «Ресурс» м. Київ

Харчова промисловість є стратегічно-важливою галуззю. Ринок молока і молочної продукції є одним із перспективних продовольчих ринків України й посідає важливе місце у вирішенні проблеми продовольчого забезпечення населення держави. Молочна промисловість належить до тих галузей народного господарства, що забезпечує населення України молочною сировиною і молочними продуктами [2].

Подальший успішний розвиток молочної галузі України залежить від об'єднання та консолідації зусиль основних суб'єктів молочного ринку: постачальників техніки та кормів для молочної галузі, виробників молока, переробників та держави [3; 4].

Масло вершкове є частиною державного стратегічного продовольчого запасу. Важливість та необхідність закладення на тривале зберігання масла вершкового неодноразово доведено теоретично та практично і введено до номенклатури матеріальних цінностей Держрезерву України. Адже саме у вершковому маслі міститься близько 1% білка, 0,4% молочного цукру, 0,15% золи та різна кількість солей. Масло особливо літнє, багате вітамінами, зокрема жиророзчинні: А, D, Е, К. Масло вважається одним з найбільш енергетично цінних молочних продуктів (32,6 МДж). Харчову цінність вершкового масла підвищують фосфоліпіди, насамперед лецитин, який містить вітаміноподібну сполуку холін. Холін бере участь в обміні ліпідів, має ліпотропні властивості [1; 5; 4].

Дослідження проведені для 7 зразків масла вершкового 72,5% у спожитковому пакуванні масою 200 грам. Дослідні зразки відбиралися за принципом сусідства на полиці однієї жирності. Всі зразки були відібрані у місцях офіційної реалізації міста Києва. Дослідження проводилися в лабораторії досліджень хіміко-біологічних чинників УкрНДІ «Ресурс» на відповідність ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови» та ДСТУ ISO 5508-2001 «Жири та олії тваринні і рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот».

Нами досліджено стан пакування та маркування дослідних зразків, та на підставі отриманих результатів можна зробити висновок, що всі зразки відповідають вимогам чинного нормативного документу (НД). Визначення органолептичних показників (консистенції, кольору, смаку і запаху) здійснені за температури продукту в межах $(12\pm 2)^\circ\text{C}$. Визначення всіх вищезазначених

органолептичних показників показало, що всі зразки відповідають вимогам ДСТУ 4399:2005

Використання сучасних технологій в масложировому виробництві ускладнює виявлення фальсифікатів. Навіть ідеально штучно вироблене вершкове масло можливо ідентифікувати, використовуючи капілярну газову хроматографію. Найбільш вивчений вміст в жирах лауринової (C12:0), міристинової (C14:0), пальмітинової (C16:0), стеаринової (C18:0), олеїнової (C18:1), лінолевої (C18:2) кислот. Тому саме ці кислоти багато авторів розглядають як критерії ідентифікації натуральності молочного жиру.

Узагальнення отриманих результатів говорять про те, що з представлених 7 дослідних зразків жоден зразок масла не відповідає нормативним значенням по жирно-кислотному складу, тобто в тій чи іншій мірі є фальсифікованим продуктом та не може заявляти про себе як натуральний продукт, який виготовлений відповідно ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови». І як результат - фальсифікація вершкового масла наразі набула загрозливі масштаби.

Список використаних інформаційних джерел

1. Арсеньєва Т. П. Технология сливочного масла : Учебное пособие. СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. 303 с.
2. Бондаренко В. М. Розвиток ефективного виробництва молока та його промислової переробки в Україні. Економіка АПК. 2008. № 5. С. 61-64.
3. Кернасюк Ю. В. Молочний сектор: реалії і перспективи / Агробізнес сьогодні 2015. № 6. С.10-12.
4. Лозова Т. М. Управління якістю та безпечністю харчових продуктів : підручник / Т. М. Лозова, І. В. Сирохман. Львів : Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2020. 436 с.
5. Патица Н. І. Конкурентоспроможність та позиціонування України на світовому ринку молочної продукції. Економіка АПК. 2019. № 5 С. 77- 85.

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ІСНУЮЧИХ СПОСОБІВ ЗАМОРОЖУВАННЯ ПЛОДІВ ТА ОВОЧІВ

Є. В. Хмельницька

к.т.н., доцент кафедри харчових технологій
Полтавський державний аграрний університет м. Полтава

Суттєве значення для формування якості швидкозаморожених плодів та овочів має спосіб заморожування. Залежно від виду теплоносія та способу відведення теплоти від об'єкта, який підлягає заморожуванню, розрізняють такі способи заморожування: конвективний; контактний; криогенний; комбінований; заморожування у глибокому вакуумі.

Конвективний спосіб заморожування (в інтенсивному потоці холодного повітря) є найдавнішим, найпоширенішим, найдоступнішим. Для забезпечення високої якості швидкозамороженої плодоовочевої продукції застосування цього способу стало можливим лише завдяки виявленню залежності швидкості заморожування від розміру продукту, температури повітря і швидкості його циркуляції. При даному способі заморожування не змінюється форма (упакованих та не упакованих) харчових продуктів, та при інтенсифікації процесу шляхом зміни температури потоку повітря досягається висока якість продукції.[1; 2]

Контактний спосіб заморожування здійснюється шляхом безпосереднього контакту продукту з охолоджувальним середовищем (розчин кухонної солі, спирту, цукру тощо) або непрямого контакту через металеву пластину. Заморожування у розчині забезпечує підвищення швидкості процесу льодоутворення, що сприяє збереженню харчової цінності, але супроводжується зміною органолептичних показників замороженого продукту, також більші втрати аскорбінової кислоти, які пов'язані з її водорозчинністю.

Заморожування шляхом непрямого контакту через металеву пластину має також низку переваг: висока швидкість процесу, можливість надання продукту певного розміру і форми, що дозволяє регулювати швидкість заморожування.

Недоліками є періодичність процесу заморожування, наявність шару повітря між продуктом та пластинами, також цей спосіб не придатний для заморожування продуктів об'ємної форми і супроводжується злипанням замороженої продукції [2;4].

Кріогенний спосіб заморожування відбувається із застосуванням кріогенних холодоагентів з низькою температурою кипіння (скрапленого азоту, вуглекислого газу, фреону). Даний спосіб сприяє збереженню структури, вмісту вітамінів, ароматичних речовин, смакових та харчових властивостей продукту. Перевагами також є висока швидкість заморожування, висока якість продукції, можливість заморожування клейких продуктів, заморожування широкого асортименту продуктів, у тому числі і непридатних до заморожування іншими способами, незначні втрати енергії. Значними недоліками даного способу є: висока вартість скраплених газів, забруднення навколишнього середовища фреоном, вуглекислим газом, розтріскування поверхні продукту у зв'язку з різким збільшенням внутрішнього об'єму та фазовими перетвореннями вологи.

Комбінований спосіб заморожування поєднує в собі особливості конвективного, контактного та кріогенного способів заморожування. При використанні комбінованого способу заморожування повністю відсутня деформація рослинної сировини. [2]

Заморожування в глибокому вакуумі є, головним чином, попередньою операцією перед сублимаційним сушінням. Однак, не можна виключати того, що в майбутньому даний спосіб буде використовуватись для заморожування окремих продуктів, призначених для тривалого зберігання в замороженому вигляді. Швидке заморожування в вакуумі дуже важливе для продуктів, у яких механічне пошкодження тканин призводить до погіршення їхньої якості, а також і для таких, які небажано піддавати тепловій обробці. [1;2].

Постійне зростання виробництва заморожених продуктів харчування зумовлене вдосконаленням як холодильного обладнання так і способів заморожування. Незалежно від виду теплоносія, призначення, конструкції

швидкоморозильних апаратів, всі способи заморожування повинні відповідати загальним вимогам: мати велику швидкість заморожування за умови рівномірної тепловіддачі по всій поверхні продукту; холодоносій, який безпосередньо контактує з харчовим продуктом, повинен бути нешкідливим для продукту; холодильне обладнання повинно бути універсальним, що дало б можливість заморожувати продукти різних видів та різної форми; забезпечувати дотримання нормативних санітарно-гігієнічних умов; можливість застосування обладнання в безперервній поточній лінії.

Під час заморожування та тривалого зберігання плодоовочевої сировини відбуваються зміни її фізико-хімічного складу, які обумовлюють втрати маси і зниження харчової цінності. Зміни які відбуваються під час заморожування пов'язані не тільки з процесом кристалоутворення в тканинах рослин, а й з діяльністю ферментів. Завдяки їх активності відбуваються втрати біологічно активних речовин, а з цим і зміни консистенції, кольору, аромату та смаку розмороженої рослинної сировини. Залежно від виду рослинної сировини, яка підлягає заморожуванню, активність пектолітичних ферментів по-різному впливає на якість продукції. Так у тканинах перцю, сливи, зелених овочах даний фермент при заморожуванні втрачає свою активність, завдяки чому заморожена продукція відрізняється пружною консистенцією у розмороженому стані. Зростання активності ферменту в яблуках, баклажанах, капусті супроводжується розм'якшенням тканин. Також після заморожування і низькотемпературного зберігання обов'язково відбувається втрата аскорбінової кислоти. Окислюючись під дією ферменту, вона перетворюється на дегідроаскорбінову кислоту, яка дуже нестійка і без участі каталізаторів швидко втрачає вітамінну активність. Швидкість окиснення вітаміну С та активність аскорбінаоксидази під час заморожування залежить від швидкості, кінцевої температури заморожування, способу заморожування і видових особливостей сировини. Так, наприклад, заморожування перцю у флюїдизаційних апаратах супроводжується втратою

5...7% аскорбінової кислоти, а при заморожуванні в швидкоморозильних апаратах втрати складають 30...40% [4].

Заморожування і холодильне зберігання плодоовочевої сировини, з однієї сторони можна розглядати, як надійний спосіб запобігання її мікробіологічному псуванню, а з іншої, після відтанення харчових продуктів життєдіяльність мікробних клітин, що збереглись, відновлюється. І тим самим з точки зору знищення мікрофлори, яка також впливає на якість продукції, заморожування - як спосіб консервування, поступається пастеризації та стерилізації [1].

Таким чином, спосіб заморожування є впливовим чинником формування якості замороженої плодоовочевої продукції як і якість сировини, швидкість збору врожаю, умови й тривалість транспортування й зберігання тощо.

Список використаних інформаційних джерел

1. Заморожування плодів – перспективний спосіб переробки URL: <https://propozitsiya.com/ua/zamorozhuvannya-perspektivniy-sposib-pererobki-sirovini> (дата звернення 06.12.2022)
2. Мазур А. Способы замораживания / А. Мазур, Р. Ковганко, В. Акулов // *Технологии переработки и упаковки*. Минск. 2001. № 4. С. 24 – 26.
3. Найченко В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів. Київ : Школяр, 2001. С.158—162
4. Орлова Н. Я., С. О. Белінська. Заморожені плодоовочеві продукти: проблеми формування асортименту та якості. Київ : Київ. нац. торг.- екон. ун-т, 2005.336 с.

FEATURES OF MOISTURE DISTRIBUTION IN EXTRUDED GRAIN PRODUCTS

B. Tselen c.t.s., senior researcher

A. Nedbaylo c.t.s., senior researcher

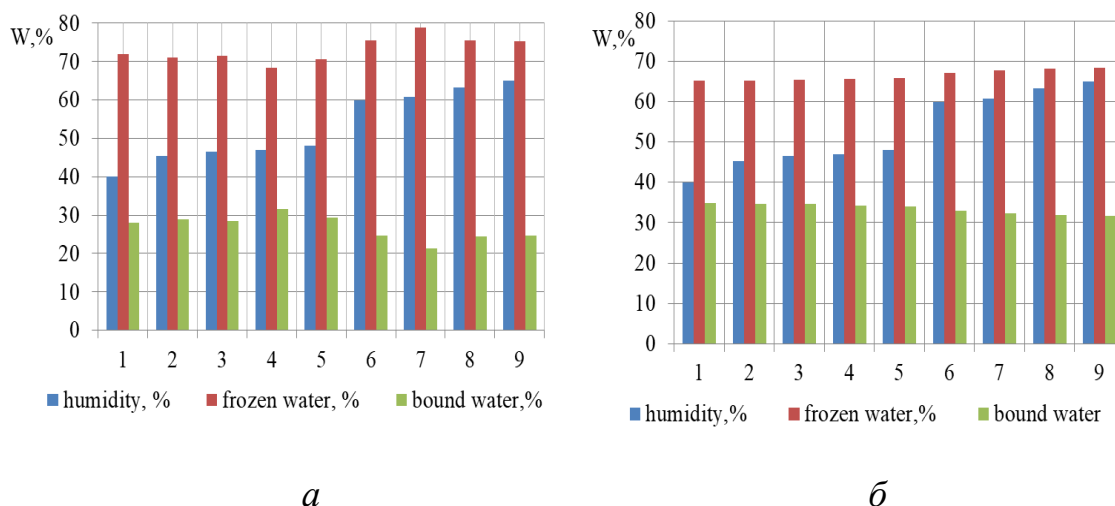
N. Radchenko c.t.s., senior researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS Ukraine, Kyiv

Introduction. Water in grain extruded products plays an important role, as it determines the consistency of the product, its structure and stability during storage. At the same time, the ratio of free and bound moisture is of key importance. With small moisture content in the product, water can be in a bound state, and with an increase in its amount, free moisture may appear. Bound water can pass into free water and vice versa. Excess water can initiate the onset of biochemical processes and cause the development of harmful microflora. Therefore, an important task is to determine the required ratio of free and bound moisture in the extruded product, which will limit the development of harmful microflora and increase the shelf life of the product.

Materials and methods. For research, samples of mixtures based on extruded soybeans and on the basis of extruded naked oats, which were processed in an extruder in accordance with the recommended process modes, were selected. Studies of the state of water in samples of mixtures were carried out by the method of low-temperature scanning calorimetry [1]. Studies of microbiological indicators were carried out according to standard methods. Experiments were conducted for the moisture range in mixtures of 40... 65%.

Results. The regularity of moisture distribution in mixtures of extruded soybeans (Figure 1a) and naked oats (Figure 1b) in a given range of moisture content was established, as well as the results of microbiological studies of the mixture based on soybeans and a mixture based on naked oats during storage at different concentrations of solids (Table 1).



*Figure 1 – Moisture distribution in extruded mixtures
a – soybeans; б – naked oats*

The results showed that in a mixture based on soybeans with a total moisture content of 40%, the amount of freezing moisture is 72%, respectively, bound is 28%. Increasing the moisture in the mixture to 60% almost does not change the ratio, which is 75% to 25%. A gradual increase in moisture to 65% also has almost no effect on the redistribution between bound and free moisture. For samples of the mixture based on naked oats, the results showed that with a moisture content of 40... 50%, the amount of free moisture is on average 65%, and bound – 35%. An increase in moisture content to 65% showed that free moisture is 68% and bound moisture is 32%. Differences in the distribution of moisture in different samples of extruded mixtures can be explained by different physicochemical composition, that is, the percentage of protein, fat and carbohydrates in cereals, which have a different structure and to varying degrees can bind moisture.

The results of studies of microbiological indicators indicate a slight increase in the total number of colonies during 10 days of storage, regardless of the concentration of solids in both types of mixtures. At the same time, slightly different results were obtained for samples of both mixtures with a solids concentration of 50...65%. Consequently, the distribution of free and bound moisture in the extrudate for two selected grain samples in a given range of moisture content does not significantly affect microbiological parameters for 10 days of storage.

Table 1

The results of determining the microbiological indicators of the mixture based on soybeans and a mixture based on naked oats during storage at different concentrations of solids

Indicator	The result of research in 1 hour				Research result in 10 days				The result of research in 1 hour				Research result in 10 days			
The total number of microorg., the number of colonies	The concentration of solids in the mixture, %															
	Extruded soybeans								Extruded naked oats							
	40	50	60	65	40	50	60	65	40	50	60	65	40	50	60	65
	14	10	7	7	106	26	22	20	26	17	14	12	157	44	42	40
Salmonella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

The absence of salmonella in prototypes of mixtures, as well as a small number of colonies of microorganisms in them at the beginning of research indicates that the heat of extrusion during processing ensures the neutralization of harmful microflora during short-term high-temperature processing of grain.

Conclusions.

1. It has been established that in extruded grain mixtures based on soybeans, the percentage of free moisture is on average 72... 75%, and linked – 25... 28%. For mixtures based on naked oats, the percentage of free moisture is 65... 68%, and bound – 32... 35% (at a humidity of both types of mixtures 40...65%).

2. The results of studies of microbiological indicators showed a slight increase in the number of colonies during 10 days of storage. At the same time, the smallest growth was observed for samples of mixtures with a solids concentration of 50... 65%. It has also been established that the short-term action of high temperatures and pressures during extrusion is sufficient to destroy salmonella in extrudate.

List of information sources used

1. Yssledovanye sostoiannya vody v sakharosoderzhashchem rastytelnom syrje pry eho obezvozhyvanny Mykhailyk V.A., Davydova E.O. / Promyshlennaia teplotekhnika. Kyev, 2000. 22. (5-6), S.50-53.

КАКАО-МАСЛО В ХАРЧУВАННІ ЛЮДЕЙ– ЗАГАЛЬНОЗМІЦНЮЮЧИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ОРГАНІЗМУ

Н. В. Чижанська

к. біол. н., доцент кафедри Біології продуктивності тварин
ім. академіка О.В. Квасницького
Полтавський державний аграрний університет м. Полтава

Останнім часом у харчовій і зокрема у кондитерській промисловості, особливої уваги набуває проблема якості та безпечності харчової продукції [1-3,7]. Актуальність проблеми зумовлена погіршенням екології, зниженням якості продукції та імунітету населення України. Темп сучасного світу часто примушує людину перебувати в хронічному стресі, яке здатне пригнічувати захисну імунну функцію організму. В такому випадку допомогти може лише перехід на здоровий спосіб життя та збагачення свого раціону продуктами, які мають антиоксидантні та протизапальні характеристики [3,8]. За даними вітчизняних та зарубіжних дослідників до таких продуктів відноситься какао – масло [2-3,5,8-9].

Какао-масло отримують у процесі переробки подрібнених бобів шоколадного дерева.

Какао – найцінніший і значущий компонент какао бобів, це суміш жирних кислот. Насичені жири становлять 57 – 64%, ненасичені 33 – 46%. Корисні властивості масла какао пояснюються наявністю у його складі жирних кислот: олеїнової, яка є найсильнішим антиоксидантом, лауринової та пальмітинової, яким властиві зволожуючі та загоювальні властивості, арахідонова кислота забезпечує захист організму від несприятливої флори та бактерій, стеаринова кислота відрізняється сильною пом'якшувальною дією, лінолева живить волосся і шкіру. А також в його склад входять амінокислоти, вітаміни А, групи В, С та Е. Мінеральна частина містить макро і мікроелементи: залізо, магній, калій, йод, цинк, кальцій, хром та інші. Речовина теобромін є природним антибіотиком [2-4]. Отже, какао-масло має антиоксидантні та протизапальні

характеристики, знижує рівень холестерину в крові, покращує стан судин, при зовнішньому застосуванні сприяє регенерації клітин шкіри, стимулює вироблення колагену. Жирні кислоти, що містяться в маслі, пригнічують активність Т-клітин, мобілізують захисні сили організму на боротьбу з різними інфекціями, усувають запальні процеси [6]. Вживання масла какао в їжу стабілізує роботу нервової системи, підвищує міцність судин, служить профілактикою гіпертонії, раку, серцевих захворювань [2,4,7-8].

Завдяки антиоксидантним властивостям, нейтралізується шкода, що завдається організму вільними радикалами. Внаслідок зниження окисного стресу покращується загальний стан здоров'я, зупиняється процес негативних змін у тканинах та органах [3]. Какао масло має яскраво виражений протикашльовий та протизапальний ефект [3,8]. Його призначають при застудних захворюваннях, сухому та вологому кашлі, при бронхіті, ангіні, а також для лікування симптоматики при грипі та ГРВІ. Маслом какао можна змашувати шкіру при опіках, що прискорює загоєння та зменшує запалення [8], а також входить до складу різних косметичних засобів для догляду за шкірою обличчя та тіла.

Бархатиста текстура, приємний шоколадний аромат і цілющі властивості какао-масла зробили його популярним продуктом для підтримки здоров'я та серед засобів для догляду за шкірою. У промислових масштабах масло какао використовується при виготовленні шоколадних плиток, воно входить до складу цукерок та інших кондитерських виробів.

Отже, згідно проведеного огляду інформаційних джерел можна зробити висновок, що основними пріоритетними напрямками харчових технологій – використання продуктів, споживання яких поліпшить стан здоров'я населення, до яких відноситься масло какао-бобів.

Список використаних інформаційних джерел

1. Загальна теорія здоров'я та здоров'язбереження : колективна монографія / за заг. ред. проф. Ю. Д. Бойчука. Харків: Вид. Рожко С. Г., 2017. 488 с.
2. Олійник Т.Г., Гришина А.В. Проблеми та перспективи виробництва

шоколаду. Частина 1. Склад і властивості какао-бобів та продуктів їх переробки. Питання хімії і хімічної технології., 2010. №3. С. 71–79.

3. Сирохман І.В., Бойдуник Р.М. Антиоксиданти природного походження для кондитерських жирів. Вісник Львівської комерційної академії. Серія товаровознавча. Львів: видавництво ЛКА, 2009. Вип. 10. С. 57–60.

4. Сирохман І.В., Задорожний І.М., Пономарьов П. Х. Товарознавство продовольчих товарів: Підручник. К.: Лібра, 2010. 650 с.

5. Ewens H., Metilli L., Simone E.. (2021). *Analysis of the effect of recent reformulation strategies on the crystallization behaviour of cocoa butter and the structural properties of chocolate*. Current Research in Food Science, Volume 4, P.105–114. doi:10.1016/j.crfs.2021.02.009

6. Jay Chen; Saeed M. Ghazani; Jarvis A. Stobbs; Alejandro G. Marangoni; (2021). *Tempering of cocoa butter and chocolate using minor lipidic components* . Nature Communications. doi:10.1038/s41467-021-25206-1

7. Servent, Adrien; Boulanger, Renaud; Davrieux, Fabrice; Pinot, Marie-Neige; Tardan, Eric; Forestier-Chiron, Nelly; Hue, Clotilde (2018). *Assessment of cocoa (Theobroma cacao L.) butter content and composition throughout fermentations*. Food Research International, S0963996918301625. Volume 107, P.675–682. doi:10.1016/j.foodres.2018.02.070

8. Saporito, Francesca; Sandri, Giuseppina; Bonferoni, Maria Cristina; Rossi, Silvia; Boselli, Cinzia; Icaro Cornaglia, Antonia; Mannucci, Barbara; Grisoli, Pietro; Vigani, Barbara; Ferrari, Franca (2017). *Essential oil-loaded lipid nanoparticles for wound healing*. International Journal of Nanomedicine, Volume 13, P.175–186. doi:10.2147/IJN.S152529

9. Wang Mengge; Wei Yongjun; Ji, Boyang; Nielsen, Jens (2020). *Advances in Metabolic Engineering of Saccharomyces cerevisiae for Cocoa Butter Equivalent Production*. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 8. doi:10.3389/fbioe.2020.594081

5. ОБЛАДНАННЯ ТА УСТАТКУВАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ.

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ СЕПАРУВАННЯ СИТОВИХ СЕПАРАТОРІВ

І. І. Гапонюк

д.т.н., професор кафедри технології зберігання і переробки зерна
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Показники роботи ситових сепараторів перебуває в тісній залежності від вологості сипких сумішей. Продуктивність більшою мірою, ефективність сепарування – меншою. Нашими дослідженнями обґрунтовано спосіб та режими управління показниками роботи ситових сепараторів зміною коефіцієнта зовнішнього тертя. Для цього отримано математичну модель для сумішей зерна різних структурно-механічних властивостей для заданої тривалості фракціонування. Також отримано математичні залежності продуктивності й ефективності сепарування від значень коефіцієнту зовнішнього тертя та витрат енергії з його зменшення.

Домішки зерна, як правило, погіршують його харчову цінність, а біологічні до того ж негативно впливають на безпечність довготривалого його зберігання. В зерно домішки потрапляють з поля, зібраним урожаєм, при транспортуванні, зберіганні, переробці, тощо. Нестабільність параметрів функціонування ситових сепараторів пов'язують із перемінними значеннями сипкості та поведінки твердих частинок в рухомому середовищі та дією струменю газів заданої енергії. Технологічно пов'язані процеси сепарування в технології післязбиральної обробки зерна та подальшої його переробки впливають на роботу інших, технологічно взаємопов'язаних, процесів. Тому показники роботи сепараторів та стабільність процесів фракціонування важливо забезпечувати в заданих діапазонах перемінних значень, що не перевищують допустимі.

Для обговорення пропонуємо такі нижчевикладені результати. Наявність механічно-зв'язаної вологи на поверхні сипких частинок суттєво погіршує їх сипкість. Це суттєво ускладнює застосування ситових і повітряних сепараторів

для очищення зерна від сміттєвих домішок. З цієї причини таку суміш у виробничих умовах частіше всього зневоднюють без попереднього її очищення від сміттєвих домішок, що є порушенням нормативних вимог технології післязбиральної обробки та спричиняє додаткові витрати енергії на сушіння й погіршення стану пожежовибухобезпеки [1, 3, 4].

Нашими дослідженнями встановлено, що для різних компонентів зернової суміші однакових розмірів і форми залежність їх сипкості від вологості є неоднакова і простежується така закономірність. За однакової вологості сипкість частинок меншої об'ємної маси погіршується більшою мірою.

За результатами виконаних досліджень отримано залежність кута зовнішнього тертя від вологості поверхневих шарів легких домішок (Ψ_D) в діапазоні вологості $W_D = 6 - 80\%$ (1) та зерна пшениці (Ψ_3), в діапазоні вологості $W_0 = 13 - 38\%$ (2):

$$\Psi_D = 38,38 + 0,198 \cdot W_D, \quad (1)$$

$$\Psi_3 = 27,5 + 0,039 W_3, \quad (2)$$

де Ψ_D і Ψ_3 – кути зовнішнього тертя домішок об'ємною масою 110...130 кг/м³ в діапазоні їх вологості $W_D = 6...55\%$ та зернинок пшениці в діапазоні вологості $W_3 = 13...38\%$; W_D і W_3 – вологість домішок та зернинок пшениці відповідно.

Як бачимо із наведених виразів (1) і (2) ці залежності носять лінійних характер для різних по густині твердих частинок.

Економічні показники доцільності (E) застосування технології підвищення ефективності та збільшення продуктивності сепарування вологої зернової суміші а також вибору раціональних режимів і тривалості, або кількості підведеної теплоти робочих газів до вологих зернових сумішей представлено виразами 3...5:

$$E_{сепар} = 45,56 + 0,216 \cdot q_{n.c}, \quad (3)$$

$$E_{суш} = 253,59 + 2,619 q_{n.c}, \quad (4)$$

$$E_{узагаль} = 190,48 + 1,997 q_{n.c}, \quad (5)$$

де $E_{сепар}$, $E_{суш}$ і $E_{узагаль}$ – відповідно доходи зернозаготівельного підприємства з підвищення ефективності і збільшення продуктивності роботи зерночисного сепаратора типу БСХ-100 з очищення вологої суміші зерна та домішок від енерговитрат технології покращення сипкості зернової суміші, грн; дохід від зменшення вологовмісту вологої зернової суміші завдяки технології покращення її сипкості, грн.; узагальнений дохід підприємства від витрат $q_{n.c}$ на технологічну обробку вологої зернової суміші, грн.

За результатами досліджень встановлено, що домішки зерна суттєво погіршують харчову цінність та безпечність довготривалого зберігання. Нестабільність роботи сепаратора негативно відображається на роботі технологічно взаємопов'язаних із ним устаткуванням зернозаготівельних та зернопереробних підприємств. Із збільшенням вологовмісту (вологості) капілярно-пористих тіл їх сипкість погіршується і відповідно погіршуються показники роботи ситових й повітряних сепараторів з фракціонування компонентів суміші цих тіл; Управляти показниками роботи сепараторів можна заданим зміненням коефіцієнта зовнішнього тертя компонентів суміші зерна й домішок. Отримані напівемпіричні вирази управління сипкістю сумішей та економічної ефективності доводять технологічну можливість і економічну доцільність застосування вказаної технології.

Список використаних інформаційних джерел

1. Тастанбеков С. Т. Основы расчета траектории движения зерновок в процессе гидросепарирования /Тезисы докл.V Всесоюзной науч.конф. Механика сыпучих материалов. Одесса. 1991. С.168.
2. Гончаров Е. С. Механико-технологическое оборудование и разработка универсальных вибрационных зерновых сепараторов. Автореф. дис. д.т.н. М.: 1986. 34 с.
3. Непомящий Е. А. Кинетика сепарирования зерновых смесей. М.: Колос. 1982. 175 с.
4. Інструкція по сушінню продовольчого, кормового зерна, насіння олійних культур та експлуатації зерносушарок. Одеса–Київ, 1997. 72 с.

РИЗИКИ СОРБЦІЇ ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН ЗНЕВОДЖУВАНИМ ЗЕРНОМ В ШАХТНИХ ЗЕРНОСУШАРКАХ

І. І. Гапонюк

д.т.н., професор кафедри технології зберігання і переробки зерна
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Особливості дозрівання обумовлюють, а природно-кліматичні умови зернозбиральних робіт підвищують ризик перевищення вологості зерна зібраного урожаю від критичного, безпечного для довготривалого зберігання, вологовмісту. З цих обставин якщо не все зерно зібраного урожаю, то домінуючу його частку, сушать до критичного вологовмісту [1-4]. Експортні вимоги також орієнтовані на партії сухого зерна. Технології зневоднення зерна ґрунтуються на конвективних принципах вологообміну. Для чого використовують спеціально приготовлені сушильні гази заданим змішуванням продуктів спалювання теплоносія із повітрям доквілля чи підігріванням в теплообмінниках. Слід зауважити, що перший спосіб отримання сушильних газів отримав найбільшого поширення у вітчизняній та закордонних сушильних технологіях. Тривалість міжфазового вологообміну може бути від 30 до 380 хв та залежить від ряду факторів, із яких найбільш значимими є вихідна вологість й геометричні розміри зневоджуваних тіл, цільове використання продукту зневодження, величина рушійного потенціалу (різниця парціальних тисків сушильних газів на поверхні зневоджуваних тіл) конструкції зневоджуваного агрегату, температури зневоджуваного тіла та інших менш значимих факторів. Сушильні гази, як ми вже відмічали, являють собою задану суміш продуктів спалювання теплоносія та повітря доквілля. Таким чином хімічний склад теплоносія та тривалість зневоднення є основною складовою ризиків забруднення зерна в тепловологообмінних камерах сушарок. Зважаючи на капілярно-пористу колоїдну структуру тіла зернини, поверхня (активна) капілярів якого в 200 тис.разів перевищує зовнішню поверхню тіла [1], існують обґрунтовані ризики забруднення тіла зернини цими сорбованими газами. Тобто сумішами продуктів

спалювання теплоносія та газів доквілля. В даній роботі викладено аналітичні матеріали з дослідження факторів впливу, ймовірність та способи зменшення ризиків забруднення зерна в зерносушарках.

За різними даними ємність вітчизняних зерносховищ майже вдвічі перевищує внутрішньодержавну потребу в зерні. Натомість лише на третину покриває потребу від обсягів зерна зібраного урожаю. Цей факт обумовлює застосування інтенсивних технологій зневоднення, з одного боку, та дотримання вітчизняних і закордонних вимог щодо його безпечності, з іншого. Таким чином, як продукт харчування та експортний товар, зерно мусить бути безпечним і, відповідно до діючих вітчизняних стандартів та закордонних контрактних вимог, за вмістом канцерогених речовин, що строго в ньому регламентуються. Тому застосування технологій обробки зерна із використанням канцерогеноємних складових, до яких відносять технології зневоднення, підвищує ризик погіршення якості зерна та його продовольчої придатності. З огляду на це нами були виконані дослідження ризиків забруднення зерна в зерносушарках.

Для обговорення пропонуємо такі нижчевикладені результати. Серед усіх технологій післязбиральної обробки зерна та виробництва продуктів харчування із нього, найбільший ризик забруднення зернопродуктів канцерогенами містять технології зневоднення зерна [2, 3]. На зневоднення однієї фізичної тони зерна використовують від 5,2 до 7,9 тис.м³ сушильних газів у вітчизняних зерносушарок, або від 3,6 до 5,7 тис.м³, сучасних іноземних [3, 4]. Зневоднення зерна супроводжується значним забрудненням зернини продуктами спалювання теплоносія, а забруднення доквілля – легкими домішками.

Забруднення зерна продуктами спалювання палива може відбуватися з причин вмісту канцерогенних речовин в складі палива. За умов недостатньої кількості кисню може мати місце також і неповне спалювання палива, що додатково підвищує вміст канцерогенних речовин в газоповітряних сумішах продуктами неповного згоряння палива та парниковими газами.

Послабити вказаний ризик можна:

- а) зменшенням вмісту токсичних речовин в паливі, тобто переведенням зерносушарки з рідких видів палива на газоподібні чи навіть електричні;
- б) зміненням конвективного способу сушіння на кондуктивний, або заміною існуючої зерносушарки на нову модель з кондуктивними теплообмінниками;
- в) удосконаленням режимів сушіння.

Оскільки для практичного застосування перші два способи для вітчизняних умов господарювання можуть розглядатися лише у далеко віддаленому майбутньому, тому детальніше розглянемо третій спосіб послаблення ризиків забруднення зерна.

За результатами досліджень встановлено, що найпоширеніші технології зневоднення зерна зібраного урожаю можуть забруднювати зерно продуктами спалювання теплоносія. Токсичні речовини можуть потрапляти в сушильні гази із продуктів спалювання теплоносіїв, хімічних сполук взаємодії продуктів спалювання із газами тепловологообмінної камери, особливо вологи, та піролізу зернової суміші. Заданими режимами сушіння можна управляти градієнтом вологи фазових середовищ і, відповідно, ризиком забруднення зерна сушильними газами.

Список використаних інформаційних джерел

1. Остапчук М. В. Наукові основи процесів зберігання зерна // Наукові праці ОНАХТ, вип. 29. т.2. С. 58-62.
2. Гапонюк. Вплив параметрів довкілля на сушіння зерна // Ukrainian Food Journal. К. 2013. Volume 2, Issue 3. С.337-346.
3. Гапонюк І. І. Вітчизняні зерносушарки: стан та перспектива // Хранение и переработка зерна. 2014. № 2 (179). С.25-29.
4. Magdalena Zielinska. Superheated steam drying characteristic and moisture diffusivity of distillers' wet grains and condensed distillers' solubles Original Research / Magdalena Zielinska, Stefan Cenkowski // Journal of Food Engineering, Volume 109, Issue 3, April 2012, Pages 627-634.

ВИЗНАЧЕННЯ ПОВНОГО ЧАСУ ЕКСТРАГУВАННЯ СУБКРИТИЧНОЮ ВОДОЮ В РЕАКТОРІ ВИСОКОГО ТИСКУ

В. О. Сукманов

д.т.н., професор кафедри харчових технологій
Полтавський державний аграрний університет м. Полтава

А. В. Супрун

аспірант кафедри технології харчування
Сумський національний аграрний університет м. Суми

Теоретичний опис динаміки окремих параметрів процесу субкритичного екстрагування є важливою складовою процесу наукового дослідження.

Процес екстрагування можна вважати «ідеальним», за умови, що процес проходить при сталій температурі певний проміжок часу (рис. 1). Згідно характеристики приладу, час екстрагування в реакторі високого тиску (РВТ) ділиться на три етапи: час нагрівання ($\Delta\tau_1$); час екстрагування при заданій температурі ($\Delta\tau_2$); час охолодження ($\Delta\tau_3$) [1].

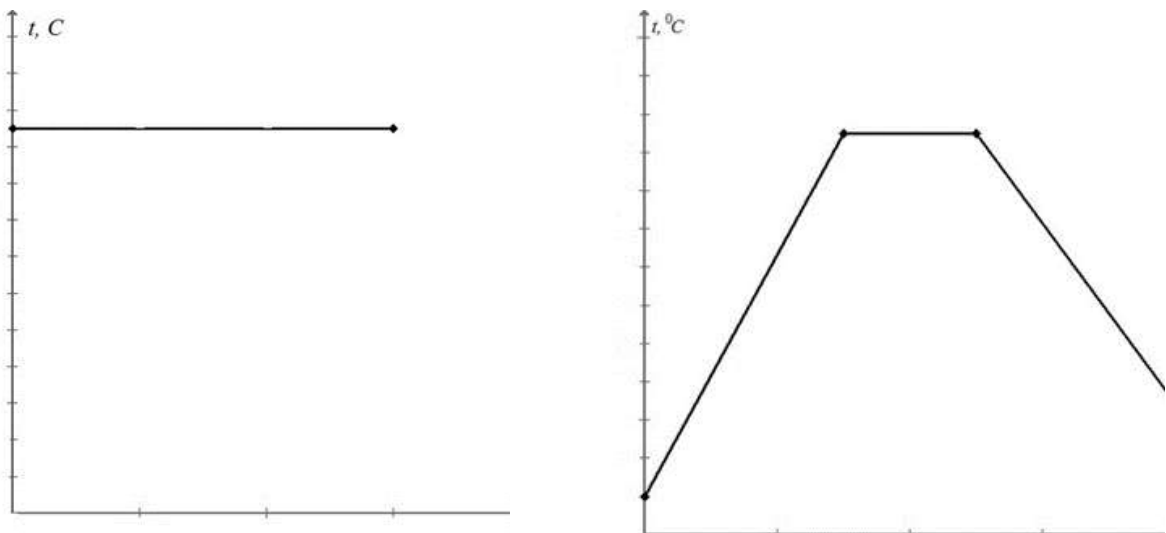


Рисунок 1 – Графіки ідеального та реального процесів екстрагування в РВТ

Враховуючи, що процес екстрагування СКВ починаються при температурі вище 100°C , процес можна охарактеризувати на графіках площею, в обох випадках (рис. 2,3).

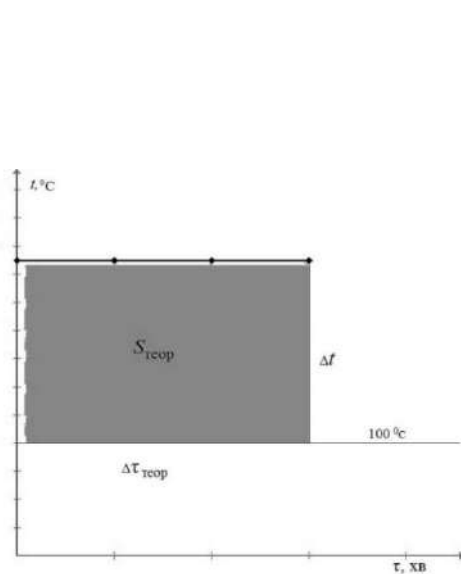


Рисунок 2 – Площа «ідеального» процесу екстрагування

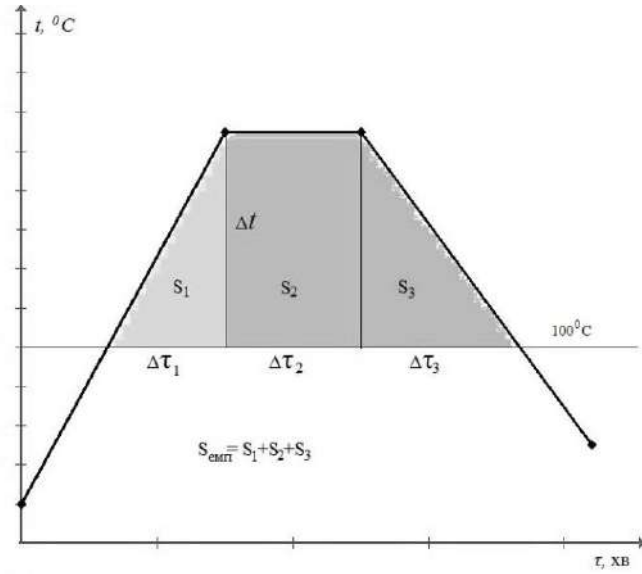


Рисунок 3 – Площа реального процесу екстрагування в РВТ

Площа «ідеального» процесу повинна відповідати площі пресу екстрагування в РВТ ($S_{\text{теор}}=S_{\text{емп}}$).

$$S_{\text{теор}} = \Delta\tau_{\text{теор}}\Delta t; \quad (1)$$

де, $\Delta\tau_{\text{теор}}$ – заданий час екстрагування; Δt – різниця заданої температури та температури, при якій починається процес субкритичного екстрагування (100°C);

$$S_{\text{емп}} = \left(\frac{1}{2}(\Delta\tau_1 + \Delta\tau_2) + \Delta\tau_3 \right) \Delta t; \quad (2)$$

де, $\Delta\tau_1$ - час нагрівання, хв.; $\Delta\tau_2$ - час екстрагування при заданій температурі, хв.; $\Delta\tau_3$ - час охолодження, хв.

За характеристикою РВТ знаємо, що нагрів реактора має вигляд лінійної функції. Отже можна знайти швидкість нагрівання (V_1) та швидкість охолодження реактора (V_2):

$$V_1 = \frac{\tau_{\text{к}} - \tau_{\text{п}}}{t_{\text{к}} - t_{\text{п}}}, \text{ хв./}^{\circ}\text{C}; \quad (3)$$

$$V_2 = \frac{\tau_{\text{о}}}{t_{\text{п.о.}} - t_{\text{к.о.}}}, \text{ хв./}^{\circ}\text{C}; \quad (4)$$

де, $\tau_{\text{к}}$ - час кінця нагрівання, хв.; $\tau_{\text{п}}$ - час початку нагрівання, хв.; $\tau_{\text{о}}$ - час охолодження, хв.; $t_{\text{к}}$ - температура кінця нагріву, $^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{п}}$ - температура початку

нагріву, ° С; $t_{п.о.}$ - температура початку охолодження, ° С; $t_{к.о.}$ - температура на кінець охолодження, ° С.

Згідно проведених нами досліджень в середньому $V_1 = 0,52$ хв./°С; $V_2 = 0,25$ хв./°С [1].

Знаючи площу процесу ($S_{емп}$) та швидкості (V_1) нагріву та охолодження (V_2), можемо знайти час екстрагування при заданій температурі ($\Delta\tau_2$), який необхідний для проведення процесу субкритичного екстрагування в РВТ, враховуючи час нагрівання ($\Delta\tau_1$), та час охолодження ($\Delta\tau_3$):

$$\Delta\tau_2 = \Delta\tau_{теор} - \frac{\Delta t}{2} (V_1 + V_2), \text{ хв}; \quad (5)$$

За вищевказаним можна вивести рівняння для визначення повного часу екстрагування субкритичною водою ($\Delta\tau_{теор}$) з часу витримки при заданій температурі ($\Delta\tau_2$), враховуючи час нагрівання від 100 °С, та охолодження відповідно.

$$\Delta\tau_{теор} = \Delta\tau_2 + \frac{V_1 + V_2}{2} \Delta t, \text{ хв}; \quad (6)$$

Отже, враховуючи інертність процесу екстрагування СКВ в РВТ, та той факт, що процес екстрагування СКВ починаються при температурі вище 100 °С, в практиці стає за необхідне розраховувати час екстрагування при заданій температурі та час повного екстрагування СКВ, це питання вирішується з використанням рівнянь 5 та 6.

Список використаних інформаційних джерел

1. Сукманов В. О., Супрун А. В Екстрагування біологічно активних речовин з лушпиння цибулі субкритичною водою в статичному режимі //Journal of Chemistry and Technologies. 2021. Т. 29. №. 2. С. 265-278.

6. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПАКУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.

ЗБЕРІГАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ЗА НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

С. О. Белінська

д.т.н., професор кафедри товарознавства,
управління безпечністю та якістю,
Державний торговельно-економічний університет, м. Київ

О. О. Мороз

д.е.н., завідувачка кафедри підприємництва,
логістики та менеджменту, професор,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Н. А. Нестеренко

к.т.н., ст. викл. кафедри товарознавства,
управління безпечністю та якістю,
Державний торговельно-економічний університет, м. Київ

Збереженість якості харчових продуктів детермінована низкою чинників, які умовно можна об'єднати у дві групи: внутрішні та зовнішні. Внутрішні чинники першочергово залежать від хімічного складу харчових продуктів, зовнішні зумовлені факторами навколишнього середовища: температурою, відносною вологістю повітря, освітленістю, тощо. Саме від сукупного впливу цих чинників залежить тривалість зберігання продуктів при збереженості їх якості.

Науковцями України та світу проведено значну кількість досліджень щодо режимів зберігання різних груп харчових продуктів та визначено оптимальні способи та режими їх зберігання. Встановлено, що продукти зі зниженим вмістом вологи (борошно, крупи, крохмаль, цукор) доцільно зберігати в діапазоні температур від мінус 25 до +25 °С, свіжі плоди, овочі, риба, м'ясо – від 0 до 4 °С; консервовані продукти – від 0 до 25 °С, заморожені – не вище мінус 18 °С. Коливання температур є небажаним явищем, оскільки воно супроводжується прискоренням хімічних, біохімічних, мікробіологічних процесів, що викликає зниження якості продукції, а іноді і повну її втрату [1-5].

Щодо відносної вологості повітря, то для харчових продуктів різного хімічного складу рекомендовані такі умови:

- ф- 65-75% для продуктів з вмістом води до 10% (цукор, чай, сіль);
- ф -75-85% для продуктів з вмістом води від 10% до 40% (шоколад, фруктово-ягідні вироби, ковбаса, сир);
- ф-85-95% для продуктів з вмістом води понад 40% (свіжі овочі, плоди, риба).

Проте з початком військової агресії росії проти України, веденням бойових дій, руйнуванням продовольчих складів та розподільчих центрів торговельних мереж не завжди є можливість дотримуватись рекомендованих параметрів зберігання харчових продуктів.

Забезпечення харчуванням військовослужбовців України здійснюється на державному рівні з урахуванням підвищених потреб в макро- та мікронутрієнтах, енергетичної, харчової цінності, особливостей приготування тощо. Значний вклад в урізноманітнення харчового раціону військовослужбовців вносять і волонтерські організації та пересічні українці, які забезпечують захисників м'ясними, рибними, плодоовочевими консервами, концентрованими томатопродуктами, свіжими овочами тощо.

Необхідні запаси продовольства зберігаються за нерегульованих умов навколишнього середовища з перепадом денних та нічних температур. Підвищені температури викликають прискорення мікробіологічних, хімічних, фізичних та біохімічних процесів, а зниження температури нижче криоскопічної супроводжується кристалізацією води з подальшим зниженням тургору тканин. Криоскопічна температура не є сталою для всіх товарів. Вона залежить від виду продукту, його будови, хімічного складу, технології виробництва, використання криопротекторів, концентрації розчину, ступеня дисоціації розчинених речовин і властивостей розчинника. Вода харчових продуктів – це дисоційований колоїдний розчин різноманітного складу, тому її властивості суттєво відрізняються від властивостей чистої води. Так, криоскопічна

температура свіжого м'яса становить мінус 0,8- мінус 1,2°C, молока незбираного - мінус 0,5 - мінус 0,6°C, яєць – мінус 0,45 °C – мінус 0,65 °C. Наявність у складі харчового продукту цукру, кислот, солі знижує кріоскопічну температуру, вміст жирів – практично не впливає на точку замерзання.

Беззаперечно, дегідратовані продукти з мінімальним вмістом вологи є найбільш придатними до використання в екстремальних умовах та стійкими до факторів зовнішнього впливу. Завдяки незначному вмісту води, форми її зв'язку з сухою речовиною та за умови герметичної упаковки, дегідратовані продукти можуть тривалий час зберігати споживні властивості.

Враховуючи різноманітний асортимент харчових продуктів різних способів консервування, відмінності їх хімічного складу, низькі від'ємні температури в зимовий період та неможливість забезпечення оптимальних умов зберігання, збереженість якості харчових продуктів можлива за умови їх зберігання при температурах, близьких до кріоскопічних.

Узагальнення даних наукових джерел свідчить про те, що використання солі та цукру, які переважно входять до складу консервованих продуктів і виконують роль кріопротекторів, забезпечує зниження точки замерзання. Так розчин кухонної солі концентрацією 1% має точку замерзання мінус 0,59°C, 10% - мінус 6,6°C, 15% - мінус 10,9°C, 20% - мінус 16,5°C. Розчин цукру концентрацією 15% знижує точку замерзання лише на 0,9°C, 30% - на 1,86°C.

У роботі [6] доведено можливість використання розроблених математичних моделей для розрахунку кріоскопічної температури різних продуктів, зокрема різних видів м'яса та продуктів з вмістом вологи понад 70%.

Отже, незважаючи на проблеми, пов'язані з неможливістю забезпечення оптимальних умов зберігання, відсутністю необхідного обладнання, якість харчових продуктів можна стабілізувати, зберігаючи їх за температур, максимально наближених до кріоскопічних та використовуючи кухонну сіль як кріопротектор.

Список використаних інформаційних джерел

1. Louisa Nicolina Kandoli Effect of food shelf life on food quality [Електронний ресурс]: URL: https://www.researchgate.net/publication/363274613_Effect_of_food_shelf_life_on_food_quality (дата звернення: 02.12.2022).
2. Farooq A Khan, Sajad A Bhat and Sumati Narayan Storage Methods for Fruits and Vegetables [Електронний ресурс]: URL: https://www.researchgate.net/publication/317014767_Storage_Methods_for_Fruits_and_Vegetables (дата звернення: 30.11.2022).
3. Sandra McCurdy, Joey Peutz, Grace Wittman Storing Food for Safety and Quality [Електронний ресурс]: URL: <https://catalog.extension.oregonstate.edu/sites/catalog/files/project/pdf/pnw612.pdf> (дата звернення: 02.12.2022).
4. Food Storage for Safety and Quality [Електронний ресурс]: URL: https://nchfp.uga.edu/how/store/UGA_foodstorage_2011.pdf (дата звернення: 24.11.2022).
5. Пасічний В. М., Храпачов О. В., Маринін А. І. Використання модифікованого газового середовища та вакуумування при пакуванні і зберіганні охолодженого м'яса та напівфабрикатів з нього [Електронний ресурс]: URL: https://www.researchgate.net/publication/309000461_Vikoristanna_Modifikovanogo_Gazovogo_Seredovisa_Ta_Vakuumuvanna_Pri_Pakuvanni_I_Zberiganni_Oholodzenogo_M'asa_Ta_Napivfabrikativ_Z_Nogo (дата звернення: 02.12.2022).
6. Dariusz Góral, Franciszek Kluza Experimental and analytical determination of freezing point depression [Електронний ресурс]: URL: https://www.researchgate.net/publication/228487478_Experimental_and_analytical_determination_of_freezing_point_depression (дата звернення: 15.11.2022).

ХАРАКТЕРИСТИКА ТАРИ З РІЗНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПАКУВАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА

І. С. Хмельницька

здобувач вищої освіти СВО Магістр
спеціальності Харчові технології

Є. В. Хмельницька

к.т.н., доцент кафедри харчових технологій
Полтавський державний аграрний університет м. Полтава

Вимоги до упаковки молочної продукції в багатьох аспектах більш жорсткі, ніж для інших харчових продуктів. Вона повинна мати високу механічну міцність, бути стійкою до старіння, відрізнитись жорсткістю або еластичністю залежно від функціонального призначення упаковки, виду фасувально-пакувального обладнання, здатністю до зварювання і забезпечення герметичного сполучення. Пакувальні матеріали мають бути з відповідною газо-, паро-, водо- і ароматонепроникністю, вологоміцними і жиростійкими. Всі пакувальні, закупорювальні матеріали і споживча тара повинні бути інертними по відношенню до продукту і при контакті з ним не виділяти шкідливих для здоров'я людини речовин.

Скляна тара є незамінною для упакування та зберігання багатьох молочних продуктів і кисломолочних напоїв. Скло захищає продукти від забруднення, сорбції і десорбції вологи, сторонніх запахів, непроникне для жирів і олій, добре миється і дезінфікується. До складу скла не входять стабілізатори, пластифікатори і оксиданти. До недоліків скляної тари слід віднести невелику механічну міцність (особливо ударну) і відносно велику масу на одиницю затареної продукції [4].

Скляна тара вважається найбільш безпечною для здоров'я споживачів, оскільки є хімічно інертною по відношенню до харчового продукту (немає міграції речовин тари в харчовий продукт). Європейські покупці віддають перевагу виробам в скляних упаковках.

Поліетиленова плівка дуже широко використовується у молочній промисловості. Для надання світлозахисних властивостей в її склад вводять дрібно-дисперсний двоокис титану, що забезпечує білий колір. З метою поліпшення переробки на фасувальному обладнанні в рецептуру включають агенти, які поліпшують ковзання. Плівку використовують для виготовлення м'яких пакетів і туб, в які фасують молоко, молочні напої, дієтичний сир, сметану низької жирності. Ці плівки виготовляються на основі поліетилену низького тиску, який має обмежену жиростійкість, тому у нього не можна фасувати сметану і молочні продукти з високою жирністю. [3].

Розвиток технології співекструзії дозволив розширити асортимент плівок для молочних продуктів (одно-, дво-, тришарові, білі, чорно-білі та ін.), які відрізняються підвищеною санітарно-гігієнічною чистотою, жиростійкістю і можуть використовуватись навіть для молочних продуктів дитячого харчування [1].

Споживчою тарою для деяких видів продуктів переробки молока служать пакети з полімерних матеріалів; пакети з комбінованих матеріалів типів «Тетра-Брік» і «Пюр-Пак» 0,5 та 1 л. [3].

Новинкою на ринку упаковки для молока стала екологічно чиста плівка lean, що включає карбонат кальцію, а зв'язуючою основою виступають полеолефіни. У перспективі цей матеріал буде використовуватись для виробництва стаканчиків (аналогічних полістирольним), пляшок, інших різновидів упаковки для рідкої і в'язкої молочної продукції [2].

В останній час все більша увага приділяється пластиковим пляшкам. При використанні полімерної тари, продукт фасується в пляшку, а її горло відразу ж запаюється фольгою, що забезпечує герметичність упаковки.

Для гарантії безпеки використання пакувальних матеріалів, особливо полімерних, у молочній промисловості вимагається постійне дослідження можливостей переходу шкідливих речовин із упаковки в продукт.

Найбільш безпечними для здоров'я людини вважаються пакувальні матеріали на основі біологічно безпечних препаратів, речовин і біополімерів як природного (камеді, білкові речовини, ацетогліцериди, вуглеводи), так і синтетичного (головним чином нетоксичні і водорозчинні) походження. Деякі з таких пакувальних матеріалів людина може споживати разом з продуктом («їстівні плівки»). Наразі розробляються пакувальні матеріали нового покоління, безпечні для оточуючого нас середовища за рахунок здатності розкладатися під дією біологічних чинників на нешкідливі для довкілля компоненти, так звані біорозкладні полімери [1].

Сировиною для таких матеріалів мають бути невичерпні природні ресурси. Біорозкладні пакувальні матеріали умовно поділяють на три групи: біорозкладні пакувальні матеріали, отримані синтетичним способом; біорозкладні матеріали на основі природних полімерів, отримані способом біологічних перетворень останніх; добавки, які надають синтетичним полімерам здатність розкладатися на безпечні компоненти.

Для захисту продукції від несприятливого впливу патогенної мікрофлори і токсичних продуктів її життєдіяльності в останні роки застосовують бактерицидні пакувальні матеріали. Прикладом реалізації такого способу є використання антимікробних захисних систем на основі гігієнічно безпечних латексів (водних дисперсій синтетичних полімерів). [2].

Отже для упакування продуктів переробки молока використовується велике розмаїття тари із різних матеріалів. Перевага віддається не лише «вигідній» для виробника, а й тій, що менше шкодить продукту, споживачу, і навколишньому середовищу.

Список використаних інформаційних джерел

1. Оригінальна упаковка молока: нестандартні рішення URL: <https://harch.tech/2021/11/10/upakovkadljamoloka/> (дата звернення 06.12.2022)
2. Упаковка для сиру та масла: яким має бути пакування для молочної продукції URL: <https://technologia.com.ua/blog/upakovka-dlya-syru-ta-masla->

yakym-maye-buty-pakuvannya-dlya-molochnoyi-produktsiyi/ (дата звернення 06.12.2022)

3. Рудавська Г. Б. Товарознавство молочних товарів. Київ: ВД «Професіонал», 2004. 312 с.

4. Рудавська Г. Б. Товарознавство молочних і яєчних товарів. Київ: КДТЕУ, 2000. 204 с.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ПАКУВАННЯ - ЇСТІВНЕ БІОДЕГРАДАБЕЛЬНЕ ПОКРИТТЯ/ПЛІВКА

О. С. Шульга

д.т.н., професор кафедри експертизи харчових продуктів, академік УАН

С. І. Шульга

к.х.н., професор кафедри харчової хімії

Національний університет харчових технологій м. Київ

Застосування їстівного покриття здійснює вплив на ряд характеристик кондитерських та хлібобулочних виробів. Доцільним є оцінювання характеристик виробів за узагальненою функцією бажаності Харрінгтона, яка надає деякі можливості універсалізації загального підходу до проблеми оцінки ефективності використання їстівного покриття/плівки. Замість звичайного порівняння параметри виробів перераховуються в числові значення, а потім обробляються для отримання загального коефіцієнта. За цими коефіцієнтами різні зразки порівнюються, так би мовити, «в чистому вигляді». Це дозволяє більш об'єктивно оцінювати можливості застосування їстівного/покриття, а також полегшує процес порівняння, роблячи його більш наочним. Математичний апарат перерахунку конкретних параметрів в абстрактні числові значення доволі простий. За основу береться одна з логістичних функцій Е. К. Харрінгтона – «крива бажаності» [2, 14, 19], яка є середньо геометричним окремих функцій бажаності:

$$D = \sqrt[q]{d_1 \cdot d_2 \cdot \dots \cdot d_q}, \quad (1)$$

де $d_1, d_2 \dots d_q$ – бажаний рівень (окрема функція бажаності) 1-го, 2-го і т.д параметра оптимізації (змінюється від 0 до 1);

q – число параметрів.

У разі однобічного обмеження на параметри оптимізації окрема функція бажаності d_i має відомий вигляд (рис. 1):

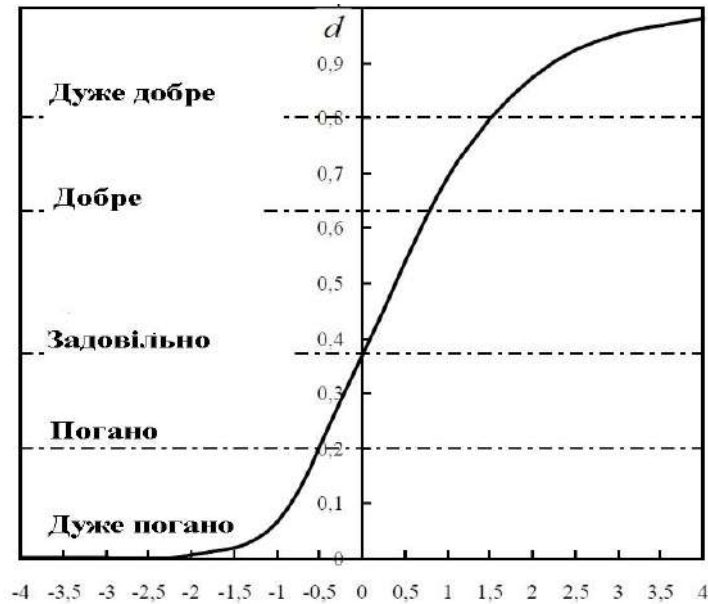


Рисунок 1 – Функція бажаності для однобічного обмеження

$$d_i = \exp[-\exp(-y_i')], \quad (2)$$

де y_i' – деяка безрозмірна величина, що пов'язана з параметром y_i оптимізації лінійним законом:

$$y_i' = b_0 + b_1 \cdot y_i', \quad (3)$$

де b_0, b_1 – коефіцієнти, які можна визначити, якщо для двох значень параметра оптимізації y_i задати відповідні значення окремої функції бажаності.

Для визначення коефіцієнтів b_0, b_1 був використаний наступний прийом: гіршого значенням параметра оптимізації y_i привласнювали значення бажаності, рівне 0,37, а краще – значення бажаності, рівне 0,8 (див. рис. 1) [1, 2].

Використано функцію Харрінгтона на прикладі цукерок «Корівка».

На використовувані параметри введено однобічне обмеження: $y_1 \leq 5,5\%$; $y_2 \geq 11\%$; $y_3 \geq 10,5\%$; $y_4 \geq 3$ бали за умови, що $y_1 \rightarrow \min$, $y_2, y_3, y_4 \rightarrow \max$.

Вихідні дані для розрахунку наведено в табл. 1.

Для найкращого та найгіршого значення рівняння має вигляд:

$$0,37 = \exp[-\exp(-y_i')], \text{ звідки } y_i' = 0,006$$

$$0,8 = \exp[-\exp(-y_i')], \text{ звідки } y_i' = 1,5$$

Для визначення коефіцієнтів рівняння необхідно вирішити систему рівнянь:

$$\begin{cases} b_0 + y_{\min} \cdot b_1 = 0,006 \\ b_0 + y_{\max} \cdot b_1 = 1,5 \end{cases}$$

Таблиця 1

Параметри функції бажаності

Зразок	Зменшення маси наприкінці строку зберігання, %	Масова частка редукувальних речовин, %	Масова частка вологи, %	Екологічні сть пакування, бали
	y_1	y_2	y_3	y_4
Цукерки «Корівка» в паперовому пакуванні (1)	5,78	13,87	11,31	3
Цукерки «Корівка» в їстівному покритті (2)	6,24	14,33	11,43	5

Вирішуючи наведену систему рівнянь для кожного параметра отримуємо результати, які наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Розрахунок коефіцієнтів рівнянь

Параметр	y_i	d_i	y_i'	b_0	b_1
y_1	5,78	0,315	0,006	-2,733	0,498
	6,24	0,234	1,5		
y_2	13,87	0,543	0,006	6,978	-0,498
	14,33	0,426	1,5		
y_3	11,31	0,331	0,006	5,733	-0,498
	11,43	0,353	1,5		
y_4	3	0,066	0,006	2,496	-0,498
	5	0,366	1,5		

Таким чином окремі функції бажаності приймають вигляд:

$$d_1 = \exp[-\exp(-2,733 + 0,498 \cdot y_1)];$$

$$d_2 = \exp[-\exp(6,978 - 0,498 \cdot y_2)];$$

$$d_3 = \exp[-\exp(5,733 - 0,498 \cdot y_3)];$$

$$d_4 = \exp[-\exp(2,496 - 0,498 \cdot y_4)].$$

Узагальнена функція бажаності розрахована за формулою (1) представлена ранжуванням зразків в порядку зростання значення узагальненої функції бажаності на рис. 2. Відповідно отриманих результатів зразок цукерок у їстівному покритті має більше значення (0,292) порівняно зі зразком в паперовому пакуванні (0,247).

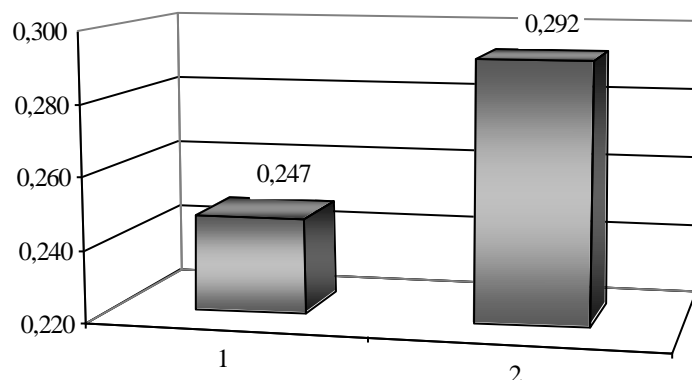


Рисунок 2 – Ранжування зразків цукерок «Корівка» за узагальненою функцією бажаності

Різниця між зразками становить 0,052 (див. рис. 2) не є значною і вказує на те, що наявність їстівного покриття не погіршує властивостей цукерок «Корівка», а навіть дещо поліпшує, що і дозволило отримати більше значення узагальненої функції Харрингтона.

Список використаних інформаційних джерел

1. Ахназарова С. Л. Использование функции желательности Харрингтона при решении оптимизационных задач химической технологии. Учебно-методическое пособие. С. Л. Ахназарова, Л. С. Гордеев. Москва: РХТУ им. Д. С. Менделеева, 2003. 76 с.
2. Использование функции желательности Харрингтона для оценки эффективности перемешивания субстрата в метантенке. Шаяхметов Р. Г. Интеллектуальные системы в производстве, 2014. № 1 (23). С. 144-149.