

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ

МОЛОДИХ УЧЕНИХ,
АСПІРАНТІВ ТА ЗДОБУВАЧІВ
ВИЩОЇ ОСВІТИ

Одеса 2025

Наукове видання

Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та здобувачів вищої освіти

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою
Одеського національного технологічного університету,
протокол № 12 від 15.04.2025 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова
Технічний редактор Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова: Іванченкова Л.В., д.е.н., професор

Заступник голови: Ольшевська О.В., к.т.н., доцент

Члени колегії: Артеменко С.В., д.т.н., професор
Басюркіна Н.Й., д.е.н., професор
Бордун Т.В., к.т.н., доцент
Ботіка Т.С., к.і.н., доцент
Бурдо О.Г., д.т.н., професор
Булгакова О.С., к.т.н., доцент
Гапонюк О.І., д.т.н., професор
Гаркович О.Л., к.б.н., доцент
Добрянська Н.А., д.е.н., професор
Дідух Г.В., к.т.н., доцент
Євтушевська О.О., к.е.н., доцент
Жигунов Д.О., д.т.н., професор
Згадова Н.С., к.е.н., доцент
Капустян А.І., д.т.н., професор
Косой Б.В., д.т.н., професор
Козак К.Б., д.е.н., професор
Кулаковська Т.А., д.е.н., професор
Лагодієнко В.В., д.е.н., професор
Лебеденко Т.Є., д.т.н., професор
Ломовцев П.Б., к.т.н., доцент

Ніколюк О.В., д.е.н., професор
Макаринська А.В., д.т.н., проф.
Немченко В.В., д.е.н., професор
Осадчук П.І., д.т.н., доцент
Орлова С.С., к.т.н., доцент
Світий І.М., к.т.н., доцент
Седікова І.О., д.е.н., професор
Семенюк Ю.В., д.т.н., професор
Солоницька І.В., к.т.н., доцент
Симоненко Ю.М., д.т.н., професор
Соц С.М., к.т.н., доцент
Скрипніченко Д.М., к.т.н., доцент
Струк Б.І., к.п.н., доцент
Савінок О.М., к.т.н., доцент
Тітлов О.С., д.т.н., професор
Ткаченко О.Б., д.т.н., професор
Федченко Ю.С., к.ф.-м.н., доцент
Філіпенко О.І., к.філ.н., доцент
Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор
Шарахматова Т.Є., к.т.н., доцент

Одеський національний технологічний університет

Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та здобувачів вищої освіти.
Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2025. – 269 с.

РОЗДІЛ 1

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗБЕРІГАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ
ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА ТА КОМБІКОРМІВ**

ДОСЛІДЖЕННЯ ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА СОЇ В УКРАЇНІ

Назаренко Р.І., Шулянська В.О., Калюжний О.С.,
здобувачі СВО «Бакалавр» ННІЗПіХБ ім. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Серед ресурсів життєзабезпечення суспільства продукти харчування посідають найголовніше місце. Україна є провідним виробником продовольства у світі навіть в умовах технологічного відставання галузі. Проте подальший розвиток аграрної сфери вимагає від держави розробки та впровадження продуманої стратегії модернізації аграрного виробництва. Агропромисловий комплекс, що виробляє сільськогосподарську сировину та продукти харчування, є гарантом продовольчої безпеки країни.

Однією з нагальних потреб аграрної галузі є забезпечення зростання виробництва рослинницької продукції, у тому числі зерна зернобобових культур [1], а саме сої як невичерпного джерела білків рослинного походження.

На вітчизняному аграрному ринку соя вже багато років, поряд із зерновими культурами, займає провідні позиції в експорті і переробці на харчові та кормові цілі, а також має стратегічно важливе значення в забезпеченні продовольчої та економічної безпеки країни. Основними передумовами, які зумовили зміну становища цієї культури у світі, стали зрушення у структурі харчування населення розвинених країн, що пов'язані з переходом від використання тваринних жирів на рослинні та олію, а також збільшення чисельності населення в країнах Азії та стрімкий розвиток галузі тваринництва в Євросоюзі. У сукупності це зумовило зростання глобального попиту на сою та переорієнтацію багатьох країн на її вирощування, серед яких опинилася і наша країна [2]. Проблема забезпечення та підвищення якості білкової рослинної продукції актуальна для всіх країн і підприємств. Від її вирішення значною мірою залежить успіх та ефективність національної економіки [1].

Завдяки плідній роботі українських селекціонерів Україна має найбільший у Європі генофонд і сортовий асортимент сої. Сорти української селекції не генетично модифіковані, за урожайністю (30-45 ц/га) і вмістом білка (39-41 %) не поступаються іноземним сортам, а чимало навіть кращі за них, бо адаптовані до наших місцевих умов і можуть повністю забезпечити потребу внутрішнього ринку.

Проведено дослідження обсягів виробництва сої за зібраною площею, урожайністю та валовими зборами.

Таблиця 1 – ТОП-10 країн-виробників сої у світі

Місце	Країна	Виробництво, млн. т
1	Бразилія	124
2	США	96,8
3	Аргентина	51
4	Китай	18
5	Парагвай	10
6	Індія	9,3
7	Канада	6
8	РФ	4,3
9	Україна	3,7
10	Болівія	2,9

Україна посідає 9-е місце у світовому рейтингу, маючи посівні площі 1,550 млн га, або 1 % від даних по світу. Таку ж частку ринку займають країни: Болівія, Нігерія, Уругвай, сумарно країни ЄС та ПАР [2, 3, 4]. Порівняльні дані наведені в таблиці 1.

За останні 20 років площі під соєю в Україні зросли фактично у 20 разів. На початку 2000-х років сою ще не вважали основною культурою, тож вирощували її не так багато – кілька десятків тисяч гектар. Основний стрибок і потім стрімке щорічне нарощування площ відбувалося в період 2008–2015 рр. Наразі процес більш-менш стабілізувався, а коливання відбуваються залежно від ситуації на ринку та погодних умов. А от що стосується урожайності, то цей показник також підвищився. Якщо 20 років тому USDA вказує цифру середньої врожайності сої в Україні на рівні 1 т/га, то максимальна, за їхніми ж даними, була у 2018–2019 рр. і сягнула 2,6 т/га [5].

Сою набуває популярності кожного року, тому розвиваються ринки виробництва та ринки збуту (табл. 2, 3). З огляду на зростаючі потреби світового ринку Україна знаходиться та все більше утверджується на місці провідного експортера соєвих бобів. А зважаючи на достатньо високі біржові ціни, це сприятиме збільшенню валютних надходжень до України [6].

Таблиця 2 – Головні експортери сої у світі, млн т

Країна	2019 р.	2020 р.	2021 р
Аргентина	7,2	4.	9,5
Бразилія	68,8	84,4	69,1
Канада	4,4	4,9	5,6
США	59,4	58,1	48
Україна	2,8	2,6	2,5

Таблиця 3 – Головні імпортери сої у світі, млн т

Країна	2019 р.	2020 р.	2021 р
ЄС	13,4	15,0	15,8
Мексика	4,1	4,6	4,9
Туреччина	2,3	2,6	2,6
Китай	93,5	94	94
Японія	3,2	3,3	3,3
Таїланд	3,1	2,5	3,2
Єгипет	2,1	3,3	3,3

Сою – унікальна кормова, продовольча, технічна й лікарська культура, що є однією з головних стратегічних культур землеробства в багатьох країнах світу. За останні 50 років її посіви у світі збільшилися з 23,8 до 102,4 млн га, урожайність – з 16,8 до 25,5 ц/га, виробництво — з 26,9 до 263 млн т, або в 9,8 рази, при зростанні кількості населення Землі у 2,2 рази. Сою вирощують у 91 країні світу. За обсягами виробництва вона займає четверте місце у світі після кукурудзи, пшениці й рису. У світові ресурси рослинного білка з урожаєм сої надходить приблизно 100 млн т. За обсягами виробництва олії соя займає перше місце у світі серед олійних культур. Добре розвинені посіви сої біологічно фіксують 155–198 кг/га азоту. За рахунок цього соя на 65–80 % забезпечує свою потребу в азоті, значну частину його залишає в ґрунті, завдяки чому є одним із кращих попередників у сівозміні. За останні 50 років розширилася географія вирощування сої, кількість країн, що її культивують, зросла з 48 до 91, значно збільшилися площі ріллі, що відводяться під цю культуру. У багатьох країнах соя займає від 18 до 50 % ріллі і більше [7].

За результатами проведених досліджень встановлено, що у 2019 року, Україна посіла 9 місце серед країн-виробників сої у світі з показником валового збору в 3,7 млн т.

Унікальні властивості зерна зернобобових культур відкривають надзвичайно широкий спектр можливостей у вирішенні питань рослинного білка, які можуть бути використаними в багатьох напрямках переробної галузі: різноманітні продукти для повсякденного, дієтичного та функціонального харчування, виробництво кормів, виробництво ліків, косметичних засобів. На сучасному етапі глобалізації світової економіки виробництво зернобобових культур потребує гнучкого підходу до міжнародної конкурентної боротьби, забезпечивши вирішення проблем продовольчої та екологічної безпеки. Зернобобові культури мають важливе значення в зерновому та кормовому балансі агроформувань України. Сучасний розвиток будь-якого підприємства, галузі, країни неможливий без впровадження та використання інновацій та техніко-технологічних рішень, оскільки рівень активізації останніх визначає загальний рівень конкурентоспроможності як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках [8].

Наукові керівники – канд. техн. наук, доценти Соколовська О.Г., Валецька Л.О.

Література

1. Мазур В.А., Гончарук І.В., Дідур І.М., Панцирева Г. В., Телекало Н.В., Купчук І.М. Інноваційні аспекти технологій вирощування, зберігання і переробки зернобобових культур: монографія. – Вінниця: НіланЛТД, 2021. – 180 с.
2. Бербенець О.В. Світове виробництво сої як невичерпного джерела білків рослинного походження та місце України на світовому ринку торгівлі нею. Агросвіт. 2019. № 10. – С.41–45.
3. Врожай он-лайн 2021. [Електронний ресурс]. URL: <https://latifundist.com/urozhaj-online-2021> (дата звернення: 07.09.2021 р.).
4. Визначено місце України серед ТОП-10 країн-виробників сої в світі. 2020. [Електронний ресурс] URL: <https://superagronom.com/news/10640-viznachenomistse-ukrayini-sered-top-10-krayin-virobnikiv-soyi-v-sviti> (дата звернення: 06.09.2024 р.).
5. Площі під соєю за 20 років зросли у 20 разів. [Електронний ресурс] URL : <https://superagronom.com/news/13898-ploschid-soyeyu-za-20-rokiv-zrosli-u-20-raziv-serednya-vroжайnist--u-25-razu-dani-infografiki> (дата звернення: 07.04.2024 р.).
6. Красій М.А., Міщенко І.А. Ринок сої стан та перспективи. Сучасний менеджмент: виклики та можливості. Матеріали II Міжнародної наук.-практ. онлайн-конф. студентів, аспірантів і молодих вчених (Київ, 27 квітня 2021 р.). – Київ: НУБіП України, 2021. – С. 78–81.
7. Мірзосєва Т.В., Логвин І.М. Інноваційні напрями розвитку виробництва сої. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Економіка, аграрний менеджмент, бізнес. 2013. Вип. 181(2). – С. 242– 247.
8. Як низьке виробництво сої в 2020 році вплине на переробну галузь – «Дунайська Соя». АПК-Інформ. 2021. [Електронний ресурс] URL : <https://www.apkinform.com/uk/exclusive/opinion/1517303> (дата звернення: 07.04.2024 р.).

УДК 633.11“324”:005.336.3(292.485:477.8)

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ

Жигунов Є.О., здобувач СВО «Бакалавр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Озима пшениця є однією з основних зернових культур, що вирощуються в Україні, зокрема в зоні Лісостепу. Якість зерна має вирішальне значення для його продовольчого й технологічного використання. На формування якісних показників впливають як генетичні особливості сорту, так і ґрунтово-кліматичні умови регіону.

З боку елеваторного господарства важливо не лише прийняти зерно, а й правильно його класифікувати, оцінити придатність до зберігання, транспортування та подальшої реалізації, а також покласти його на зберігання відповідно класу зерна. При цьому, при наявності можливості, важливо передбачити роздільне зберігання зерна одного класу, але за різними показниками, наприклад, за засміченістю та іншими фізико-хімічними показниками.

Основними критеріями, що формують клас м'якої пшениці згідно з вимогами ДСТУ 3768:2019 є: вологість, натура (маса на гектолітр), склоподібність, вміст сміттевої та зернової домішок, наявність сажкового зерна, масова частка білка, масова частка сирової клейковини, індекс деформації клейковини, число падіння. Для некласоутворювальних показників зерна пшениці м'якої рекомендовано значення пошкодження зерна клопом-черепашкою та сила борошна в одиницях альвеографа. Саме ці параметри є ключовими при прийманні, сортуванні та визначенні вартості зернової маси.

Метою даного дослідження є оцінити якісні характеристики зерна озимої пшениці, що надійшло на елеватори з різних областей Західного Лісостепу України, з метою встановлення рівня його придатності до зберігання, класифікації за стандартом ДСТУ 3768-2019 та визначення потенційної товарної цінності.

Було досліджено 130 партій зерна озимої пшениці, вирощених у семи областях Західної України: Чернівецькій, Івано-Франківській, Хмельницькій, Волинській, Львівській, Рівненській та Тернопільській (табл. 1). З Ужгородської області зразків не було.

**Таблиця 1 – Усереднені показники якості досліджених зразків зерна пшениці
західного регіону врожаю 2024 року**

Область	Кількість зразків	Вологість, %	Маса на гектолітр, кг/гЛ	Протеїн, %	Вміст сирової клейковини, %	Число падіння, с	Енергія деформації, 10 ⁻⁴ Дж	Зернова домішка, %	Сміттева домішка, %
Чернівецька	5	12,1	75,1	10,4	15,5	308	176	4,15	1,29
Івано-Франківська	10	12,6	78,3	12,1	24,3	378	212	2,89	0,42
Хмельницька	30	11,7	76,2	10,2	16,4	312	178	6,27	0,61
Волинська	20	13,3	77,6	10,8	17,8	354	187	3,80	0,35
Львівська	20	13,7	76,6	11,0	18,0	325	190	3,95	0,44
Рівненська	15	13,9	77,1	10,4	16,6	363	185	2,98	0,28
Тернопільська	30	12,9	78,1	10,5	18,1	344	186	3,51	0,37
ВСЬОГО	130	11,5	77,8	11,0	18,6	351	193	5,05	0,67

За результатами дослідження 130 партій зерна, отриманого з семи областей Західного Лісостепу України, встановлено суттєву варіативність якісних показників, що впливають на умови зберігання, класифікацію та товарну оцінку зерна.

Вологість зерна у досліджених партіях зерна пшениці коливалась від 9,9 до 17,6 %, середнє значення – 11,5 %, що загалом відповідає вимогам до зберігання. Найвищу вологість зафіксовано у зразках з Рівненської, Львівської, Волинської областей, найнижчу – з Хмельницької та Чернівецької. При цьому від 6 до 7 партій пшениці з Рівненської, Львівської та Волинської областей, що становить 30–40 % вибірки з кожної області, мали вологість понад 14,0 %, тобто класифікувались як вологе зерно і потребували досушування перед зберіганням. Крім того, 10–13 % партій з Івано-Франківської та Тернопільської областей також мали підвищену вологість і відносились до категорії вологого зерна. Загалом 19 % партій зерна озимої пшениці західного регіону відносились до вологого (18 %) та сирого (1 %) зерна.

Натура зерна (маса на гектолітр) варіювала від 70,6 до 83,1 кг/гЛ, середнє значення – 77,8 кг/гЛ. Найвищі середні значення натури зафіксовано в Івано-Франківській (78,3 кг/гЛ) та Тернопільській (78,1 кг/гЛ) областях, що свідчить про добре виповнене, щільне зерно. Досить високі значення спостерігались також у Рівненській (77,1 кг/гЛ) та Волинській (77,6 кг/гЛ) областях. Натомість найнижчу натуру мали зразки з Чернівецької області – 75,1 кг/гЛ, що може свідчити про наявність щуплого зерна або вплив несприятливих погодних умов. Усі партії зерна з Івано-Франківської, Волинської, Рівненської та Тернопільської областей відповідали вимогам I–III класів за показником натури. Водночас у Чернівецькій області 2 з 5 партій (40 %), у Хмельницькій – 4 з 30 партій (13 %), а у Львівській – 1 з 20 партій мали натуру нижче 73,0 кг/гЛ, що відповідає IV класу, тобто фуражній пшениці.

Вміст протеїну в зерні варіював у межах 8,0–13,6 %, середнє значення – 11,0 %. За ДСТУ 3768:2019, лише зерно з Івано-Франківської області відповідало III класу за вмістом протеїну (12,1 %). Норма для III класу – від 11,0 % включно до 12,5 %. Зерно зі Львівської області за середніми показниками вмісту протеїну мало граничне значення – 11,0 %, що також відповідає III класу. У всіх інших областях середній вміст протеїну був нижчим за 11,0 % – від 10,2 до 10,8 %, що класифікує ці партії як фуражну пшеницю (IV клас). В цілому, тільки 13 % досліджених партій зерна пшениці у даному регіоні відповідало пшениці II класу (від 12,5 % включно до 14,0 %), не було жодної партії зерна пшениці I класу, і тільки 22 % партій належало пшениці III класу. Більшість пшениці (65 %), що була вирощена у 2024 році у даному регіоні, за вмістом протеїну характеризувалась як фуражна пшениця. Така ситуація вимагає окремої уваги при закладенні зерна на зберігання і подальшій реалізації зерна за цільовим призначенням.

Вміст сирогої клейковини коливався аналогічно. У досліджених партіях зерна він варіював від 4,9 до 31,4 %, середнє значення – 18,6 %. Згідно з ДСТУ 3768:2019, лише в Івано-Франківській області середній вміст клейковини відповідав II класу – 24,3 %. У Тернопільській (18,1 %) та Львівській (18,0 %) областях зерно відповідало III класу. Водночас у решті областей – Волинській (17,8 %), Рівненській (16,6 %), Хмельницькій (16,4 %) і Чернівецькій (15,5 %) – середній вміст клейковини був нижчим за 18 %, що класифікує такі партії як фуражні за цим показником. За вмістом клейковини 57 % партій пшениці даного регіону можна віднести до фуражного зерна.

Число падіння – важливий показник, що відображає ступінь проростання зерна, яке, як правило, виникає внаслідок дощів або надмірної вологості під час дозрівання та збору. Проросле зерно має підвищену активність амілаз, що знижує хлібопекарські властивості. Згідно з ДСТУ 3768:2019, для пшениці I–II класів число падіння має бути не менше 220 с, для III класу – не менше 180 с. Значення нижче 180 с відповідають фуражній якості. Попри те, що в ряді областей (зокрема Рівненській, Львівській, Волинській) зафіксовано вологе зерно,

це не призвело до суттєвого проростання, про що свідчать відносно високі значення числа падіння. У середньому воно становило 351 с, що значно перевищує критичні межі. Найвищі середні значення зафіксовано в Івано-Франківській (378 с), Рівненській (363 с) та Тернопільській (344 с) областях. Навіть у Львівській області, де були партії з вологістю понад 15-16 %, середнє число падіння становило 325 с. Загалом це дозволяє зробити висновок про збереження хлібопекарської якості досліджених партій за цим показником, хоча при низькому вмісту протеїну та сирій клейковини значення числа падіння менше 300-330 с може призвести до липкості тіста, погіршення його структури та зниження якості готової хлібобулочної продукції, особливо на автоматичних лініях у разі відсутності відповідної корекції у технологічному процесі.

Енергія деформації W (сила борошна) – один із ключових показників хлібопекарської якості пшениці, визнаний на міжнародному рівні. Вона характеризує опір тіста до розриву і прямо впливає на об'єм та структуру хліба. Згідно з рекомендаціями, для зерна I класу енергія деформації W має становити не менше $220 \cdot 10^{-4}$ Дж, для II класу – не менше $160 \cdot 10^{-4}$ Дж, для III класу – не менше $130 \cdot 10^{-4}$ Дж. Значення нижче $130 \cdot 10^{-4}$ Дж відповідають фуражній пшениці. У досліджених партіях показники енергії деформації W варіювали від 108 до $244 \cdot 10^{-4}$ Дж, середнє значення – $193 \cdot 10^{-4}$ Дж. Зерно з Івано-Франківської ($230 \cdot 10^{-4}$ Дж), Львівської ($210 \cdot 10^{-4}$ Дж) і Чернівецької ($206 \cdot 10^{-4}$ Дж) областей відповідало I або високому II класу за цим показником. У Тернопільській ($196 \cdot 10^{-4}$ Дж) та Рівненській ($187 \cdot 10^{-4}$ Дж) областях – I класу. Натомість у Волинській ($169 \cdot 10^{-4}$ Дж) та Хмельницькій ($175 \cdot 10^{-4}$ Дж) областях значення також відповідали II класу, проте були ближчими до нижньої межі. Загалом лише поодинокі партії мали значення W нижче $130 \cdot 10^{-4}$ Дж, що дозволяє зробити висновок про придатність більшості зразків до хлібопекарського використання без суттєвих обмежень.

Зернова та сміттева домішки є критично важливими показниками при прийманні зерна на зберігання, оскільки впливають на втрати при очищенні, здатність до зберігання та визначення базисної якості. Згідно з вимогами ДСТУ 3768:2019, вміст сміттевої домішки у зерні м'якої пшениці не повинен перевищувати 3,0 %, а зернової – 15,0 %. У досліджених партіях вміст сміттевої домішки коливався від 0,45 до 0,89 %, середнє значення – 0,67 %. Найнижчі показники відзначено в Івано-Франківській (0,45 %) та Чернівецькій (0,54 %) областях. Вміст зернової домішки був більш варіативним – від 1,88 до 17,47 %, із середнім значенням 5,05 %. У Хмельницькій області 4 із 30 партій (13 %) перевищували гранично допустиме значення 15,0 %, що класифікує їх як нестандартні й потребує обов'язкового очищення. Підвищені значення зернової домішки також спостерігались у партіях із Львівської (середнє – 6,89 %) та Тернопільської (6,43 %) областей. Ці дані вказують на необхідність попередньої доробки зерна перед закладкою на зберігання чи реалізацією.

Висновки. За результатами аналізу 130 партій озимої пшениці, вирощеної в областях Західного Лісостепу України, встановлено суттєву варіативність якісних показників. У більшості випадків зерно пшениці відповідало вимогам III або IV класу, а найвищу якість продемонстрували зразки з Івано-Франківської, Тернопільської та Рівненської областей. В цілому пшениця, що вирощена у 2024 році на заході України, мала невисоку хлібопекарську якість.

Незважаючи на підвищену вологість у ряді партій, проростання зерна не спостерігалось, що підтверджується високим числом падіння. Проблемні показники, що потребують уваги, – низький вміст білка та клейковини у більшості партій з Хмельницької, Чернівецької та Волинської областей, а також підвищений рівень зернової домішки у частині зразків із Хмельниччини. З огляду на результати, окремі партії потребують доробки (сушіння та очищення) та роздільного зберігання відповідно до класу й фізико-хімічних властивостей.

Отримані дані можуть бути використані для оперативної оцінки товарної придатності зерна при надходженні на елеватор, а також для прийняття рішень щодо його подальшого технологічного використання або комерційної реалізації. Застосування підходу до роздільного зберігання зерна залежно від рівня білка, клейковини та натури дозволить мінімізувати втрати якості під час зберігання та забезпечити ефективніше управління ресурсами зерносховищ.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Станкевич Г.М.

УДК [633.11-029:62]:631.55(477)"2024"

ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА УКРАЇНСЬКОЇ ПШЕНИЦІ ВРОЖАЮ 2024 РОКУ

**Дятленко І.А., здобувач СВО «Магістр» ННІЗП і ХБ ім. К.А. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

В умовах аграрного ринку сьогодення технологічні властивості зерна набувають особливого значення. Саме вони визначають придатність зерна до переробки та якість кінцевої продукції. Врожай пшениці 2024 року в Україні формувався під впливом різноманітних обмежень внаслідок бойових дій, складнощів з експортом та ін. Це суттєво відобразилось на вуглеводно-білковому комплексі пшениці та продуктів її переробки.

Особливо виділяються серед причин зниження якості зерна та борошна фактори знеособлення сорту, внаслідок обмеженої можливості зберігання зерна різної якості через недостатню кількість та об'єми бункерів для зберігання сировини. Для сортів інтенсивного типу недотримання агротехнології є критичним, але не завжди можна врахувати усі чинники, так як наразі в Україні непрогнозований вплив агрокліматичних умов через нестабільність та зміни клімату. До всього цього додається відсутність системи вирощування спеціальних типів та сортів зерна пшениці. Але основною причиною більшості з цих чинників є необізнаність фермерів про наявні сорти рослин, які з них потрібно використовувати та як [1].

З плином часу якість хліба йде на спад, по причині зниження якості борошна і, відповідно, пшениці. Вагомою причиною цього є збільшення іноземних та вітчизняних сортів, що розраховані не на якість продукції, а на кількість (врожайність).

Завданням нашої роботи є вивчити ситуацію з сильною пшеницею по Україні і обрати ті сорти, які при тих же економічних показниках (врожайність) забезпечать високу якість сировини, що також корисно для хлібопекарської промисловості.

Було досліджено 19 зразків зерна: сорт Манітоба та Донор Київський, вирощені в Сумської області, та перспективні лінії пшениці Селекційно-генетичного інституту, вирощені на слабому агрофоні в Одеської області. У зерні було досліджено основні фізико-технологічні показники (натура, склоподібність) та фізичні показники тіста на альвеографі (табл. 1).

Серед показників натури та склоподібності найвищі значення має зразок сорту Манітоба, проте сила борошна у цьому конкретному зразку, незважаючи на його високі потенційні хлібопекарські властивості, досить низька (153 од.ал.). Зразок зерна сорту Донор Київський має теж високі значення фізичних показників якості зерна, але реологічні властивості значно вищі, а сила борошна в нього надвисока (423 од.ал.).

За результатами досліджень зразків перспективних ліній озимої пшениці СГІ, середнє значення натури становило 787 г/л. Більшість зразків мали показники в межах 770–800 г/л, що свідчить про високий рівень виконаності зерна. Найнижче значення зафіксовано у зразка №4010 (736 г/л), натомість найвище – у зразка №4011 (807 г/л). Склоподібність зерна в середньому склала 52 %, коливання були у діапазоні 44–58 %. Такий рівень є характерним для м'якої пшениці з доброю хлібопекарською спрямованістю. Найменшу склоподібність мав зразок № 4010, найвищу – зразок № 4028.

Показник сили борошна (W), визначений за альвеографом, демонструє значну варіативність: від 100 до 326 од.ал. Середнє значення становить 177 од.ал., що відповідає задовільним технологічним властивостям тіста. За класифікацією, пшениця з $W < 150$ од.ал. вважається слабкою, $W > 250$ од.ал. – сильною.

До групи сильної пшениці можна віднести зразки № 4012 (296 од.ал.), № 4014 (265 од.ал.) – вони демонструють високий хлібопекарський потенціал.

Слабкими є зразки з W до 150 од.ал.: № 4008 (100 од.ал.), № 4009 (132 од.ал.), № 4010 (133 од.ал.), № 4029 (145 од.ал.), № 4030 (149 од.ал.). Вони потребують покращення у напрямку посилення реологічних властивостей для хлібопекарського використання, або їх можна спрямувати на кондитерські цілі. Як покращувач можна використовувати суху пшеничну клейковину (СПК), в кількості, близько 1 % [2].

Таблиця 1 – Досліджені показники зерна пшениці на альвеографі

Зразок зерна	Натура, г/л	Склоподібність, %	Показники альвеографу				
			P, мм	L, мм	G	W, од.ал.	P/L
Манітоба	830	63	64	101	22,3	153	0,63
Донор Київський	812	56	106	116	23,9	423	0,91
4008	788	46	66	39	13,9	100	1,69
4009	759	57	77	65	17,9	186	1,18
4010	813	44	71	39	13,9	107	1,82
4011	807	46	117	123	24,6	226	0,95
4012	798	49	100	39	13,9	152	2,56
4013	769	48	104	68	18,3	201	1,53
4014	785	47	85	50	15,7	160	1,70
4015	736	54	127	48	15,4	256	2,65
4016	776	53	103	49	15,5	206	2,10
4025	801	52	80	46	15,1	148	1,74
4026	799	60	69	69	18,4	168	1,00
4027	801	58	95	41	14,2	153	2,32
4028	810	47	69	55	16,5	143	1,18
4029	746	58	95	60	17,2	206	1,58
4030	777	38	55	59	17,1	111	0,93
4031	769	55	66	48	15,4	120	1,38
4032	770	56	69	54	16,3	139	1,28
Мінімум	736	38	55	39	13,9	100	0,63
Максимум	830	63	127	123	24,6	423	2,65
Середнє	787	52	85	61,5	17,1	177	1,53

Висновки. В умовах сьогодення вирощування високоякісного зерна пшениці за

сортами є одним із вирішальних факторів стабільності хлібопекарської галузі. Сучасна ситуація, що склалася на ринку, зумовлена переважанням вирощування слабких або середньосильних сортів, які формують борошно з низькими технологічними властивостями. Це ускладнює хлібопечення, знижує якість готової продукції та збільшує потребу в коригуючих домішках і покращувачах.

Усіх цих витрат можна було б уникнути, якщо завчасно обирати високоякісні сорти пшениці з доведеною стабільністю сили борошна. Цей шлях потребує кооперації аграріїв, борошномелів, хлібопекарів і селекціонерів, впровадження системного моніторингу сортових властивостей. Такі дії дозволять подолати наслідки зниження якості, підвищити економічну ефективність виробництва та забезпечити стабільну якість продукції для кінцевого споживача.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Жигунов Д.О.

Література

1. Державна служба статистики України. Офіційний веб-сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Квак Хан Саб, Кім Мі Джон, Кім О.В., Кім Сан Сук. Якісні характеристики вітчизняного сильного пшеничного борошна // Журнал Корейського товариства харчової науки та харчування. – 2017. – Т. 46, № 5. – С. 616–621.

УДК 664.7.036:635.657

ВИРОБНИЦТВО ПЛЮЩЕНИХ ПРОДУКТІВ З НУТУ

**Буценко І.І., здобувач СВО «Доктор філософії» ННІЗП і ХБ ім. К.А. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Попит на плющені продукти та продукти швидкого приготування на їх основі в Україні зростає через зміну споживчих звичок, спричинену як соціальними трансформаціями, так і новими уявленнями про здорове харчування. В умовах обмеженого часу на приготування їжі, підвищеного інтересу до функціональних продуктів і необхідності раціоналізувати харчування без втрати поживної цінності, плющені продукти з нуту набувають особливої значущості на вітчизняному ринку круп. Їх основна перевага перед традиційними круп'яними продуктами полягає у високому вмісті білка – понад 20 %. Білки нуту за амінокислотним складом наближені до тваринних, що дозволяє використовувати такі плющені продукти як компонент для збалансованого білкового харчування. Вони містять значну кількість лізину, дефіцитного в злаках. Окрім білка, нутіві плющені продукти є джерелом розчинної і нерозчинної клітковини, що позитивно впливає на роботу кишечника, рівень глюкози в крові та ліпідний обмін. За вмістом харчових волокон нут суттєво переважає популярні в нашій країні рисові круп'яні продукти, поступаючись лише вівсянці, але має при цьому нижчий глікемічний індекс, що є критично важливим для харчування людей із порушеннями вуглеводного обміну. Важливою властивістю є також висока насиченість нуту мінералами – залізом, магнієм, фосфором, кальцієм і калієм, а також фолієвою кислотою та вітамінами групи В.

Здатність нутових плющених продуктів ефективно поєднуватися з компонентами швидкого приготування, зокрема сублімованими овочами, сухими приправами, а також білковими й вуглеводними добавками, зумовлює їх високу технологічну універсальність та

функціональну цінність у формуванні повноцінних харчових композицій. Такі композиції можуть бути приведені у готовий до споживання стан шляхом заливання окропом або короткочасного термічного підігріву, що відповідає сучасним вимогам щодо зручності та швидкості приготування їжі. Крім того, нутові пластівці є перспективною рецептурною складовою у виробництві широкого спектра продуктів здорового харчування, включаючи зернові батончики, мюслі, функціональні сніданки та сухі суміші з високою харчовою цінністю, що забезпечують організм легко засвоюваними білками, харчовими волокнами та важливими мікронутрієнтами.

Нут, як і більшість бобових культур, містить певні речовини, що можуть знижувати харчову цінність продуктів і впливати на особливості технології їх обробки. Однією з головних антипоживних сполук у нуті є фітинова кислота, яка присутня в кількості від 0,6 до 1,5%. Вона утворює складні комплекси з мінералами, зокрема залізом, кальцієм і цинком, що обмежує їх засвоєння організмом. Лектини, що містяться в нуті в кількості від 1 до 2 %, є білками, здатними зв'язуватися з полісахаридами і білками, що порушує процес їх травлення та всмоктування, що може призвести до шлунково-кишкових розладів. Інгібітори протеаз, яких у нуті міститься від 0,1 до 0,5%, здатні блокувати ферменти, що беруть участь у розщепленні білків, ускладнюючи їх травлення та знижуючи ефективність засвоєння. Сапоніни, що складають до 0,5% від загальної маси насіння, можуть спричиняти подразнення шлунково-кишкового тракту, що збільшує ризик дискомфорту при вживанні необробленого або недостатньо обробленого нуту. Танін, в основному зосереджений в оболонці насіння, може змінюватися за вмістом в залежності від сорту та умов вирощування і становить від 0,5 до 3% сухої маси насіння.

Як показують дослідження різні методи та способи воднотеплової обробки значно знижують рівень антипоживних сполук, підвищуючи біодоступність нутрієнтів. Варіації в методах обробки впливають на збереження харчової цінності та органолептичні властивості продукту. Пропарювання та термічна обробка в воді є найефективнішими методами для зниження активності інгібіторів протеаз. Замочування з подальшою термічною обробкою є найкращими способами зменшення рівня фітинової кислоти, що сприяє збереженню високої харчової цінності нуту. Для зниження рівня лектинів найбільш ефективною є комбінація замочування та термічної обробки, що забезпечує максимальну деградацію цих антинутрієнтів без значних втрат поживних речовин. Для зменшення рівня сапонінів і танінів найбільш ефективними є замочування з подальшою термічною обробкою, зокрема пропарюванням.

У ході проведення досліджень нами було розроблено технологічний процес переробки насіння нуту в плющені продукти який передбачає проведення спеціальних етапів з обробки, які включають замочування у воді, сушіння до заданої вологості, попереднє лущення, що дозволяє знизити вплив на організм людини антипоживних речовин. Попередньо лущене насіння нуту додатково проходить лущення на декількох лущильних системах, сортується з отриманням трьох основних фракцій: цілого ядра, коленого ядра та подрібненого ядра. Отримані фракції окремо шліфують, сортують і після цього спрямовують етап воднотеплової обробки, яку проводять у два етапи роздільно для цілого, коленого і подрібненого ядра. На першому етапі ціле ядро зволожують до вологості 22-24 % та спрямовують у бункери для відволоження, колоне ядро зволожують до вологості 20-22 % та спрямовують у бункери для відволоження, подрібнене ядро зволожують до вологості 18-20 % та спрямовують у бункери для відволоження. На другому етапі зволене ціле ядро пропарюють у пропарювачах періодичної дії при тиску пари 0,15-0,20 МПа, пропарене ціле ядро короткочасно темперують після чого плющать. Колоне ядро після відволоження пропарюють у пропарювачах періодичної дії при тиску пари 0,15-0,17 МПа, короткочасно темперують після чого плющать. Подрібнене ядро після відволоження пропарюють у пропарювачах

періодичної дії при тиску пари 0,15-0,17 МПа, короткочасно темперують після чого плющать. Отримані після плющення продукти з цілого, коленого і подрібненого ядра роздільно сушать до заданої вологості, контролюють та спрямовують на фасування або зберігання готової продукції.

Висновок. Плющені продукти з нуту мають високий потенціал для розширення асортименту продуктів швидкого приготування завдяки своїй значній поживній цінності, зокрема високому вмісту білка, клітковини, мінералів та вітамінів, а також низькому глікемічному індексу. Водночас присутність антипоживних речовин у насінні нуту вимагає технологічного удосконалення процесів обробки, зокрема застосування замочування, термічної обробки та лущення, що забезпечує зниження рівня фітинової кислоти, лектинів, інгібіторів протеаз, сапонінів і танінів. Запропонована технологія дозволяє отримати якісні плющені продукти з різних фракцій ядра нуту, придатні для подальшого використання в харчових композиціях із високими функціональними властивостями.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Кустов І.О.

Література

1. Rani, S., & Sharma, S. (2019). Nutritional Composition, Antinutritional Factors, and Utilization of Chickpea: A Review. *International Journal of Food Science*, 2019, 1–9.
2. Godrich, S., & Ojo, O. (2023). The effect of popping, soaking, boiling and roasting processes on antinutritional factors in chickpeas and red kidney beans. *International Journal of Food Science & Technology*. <https://doi.org/10.1111/ijfs.16190>
3. Cork, S. D., Blanchard, C. L., Mawson, A. J., & Farahnaky, A. (2025). Desi chickpea flaking: Impact of processing parameters on flake quality. *Journal of Food Engineering*, 386, 112256.
4. Yeasmen, N., & Orsat, V. (2025). Industrial processing of chickpeas (*Cicer arietinum*) for protein production. *Crop Science*, 65(1), e21361.

УДК 664.7.038:633.17

АСОРТИМЕНТ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ПРОСА

**Чеглатонєв В.І., здобувач СВО «Доктор філософії» ННІЗП і ХБ ім. К.А. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Актуальність проса як круп'яної культури зумовлена його цінними харчовими властивостями, високою поживною цінністю та потенціалом використання у виробництві продуктів з підвищеною біологічною цінністю. У сучасних умовах зростає зацікавлення культурами, що не містять глютену, мають високий вміст білка, харчових волокон, антиоксидантів і мінералів, до яких належить і просо. Завдяки низькому глікемічному індексу та вмісту природних біологічно активних речовин, таких як фенольні сполуки та флавоноїди, просо активно досліджується як сировина для функціональних продуктів харчування. Просо характеризується універсальністю у виробництві круп, пластівців, сумішей для функціонального харчування, а його хімічний склад сприяє стабілізації якості та розробці сучасних харчових продуктів з заданими характеристиками.

Основними регіонами вирощування проса в світі є Західна Африка, Індія, Китай, а також окремі частини Північної Америки, Центральної Азії та Східної Європи. У Західній Африці провідними виробниками цієї культури є Нігер, Малі та Сенегал. У цих країнах

просо є базовою харчовою культурою, з якої виготовляють традиційні страви, зокрема каші та напої. Китай відіграє значну роль у виробництві проса, вирощуючи його як для внутрішнього споживання, так і для експорту. У Північній Америці просо вирощується переважно для кормових цілей, а основними виробниками є США. В Європі просо займає обмежену частину сільськогосподарських угідь, провідними виробниками проса тут є Франція та Італія.

У харчовій промисловості просо використовують переважно для виробництва круп, борошна та пластівців. Крупа з проса – один з основних продуктів, отриманих з цієї культури. Оскільки просо має високу поживну цінність, воно активно застосовується в дитячому харчуванні, а також в раціонах людей, які дотримуються здорового способу життя. Крупа проса містить велику кількість корисних речовин, таких як білки, вуглеводи, мінерали (магній, калій, залізо) і вітаміни групи В.

В останні роки в Україні зросла популярність безглютенових продуктів, і просо займає важливе місце серед альтернативних видів борошна. Борошно з проса активно використовують для виготовлення безглютенових хлібобулочних виробів, печива, млинців та інших випічок, що робить його популярним серед людей, які страждають на целиацію або мають інші порушення, пов'язані з непереносимістю глютену.

Ще одним важливим напрямом є виробництво пластівців з проса. Це один із популярних продуктів для сніданків, який продається як у вигляді готового продукту, так і як інгредієнт для подальшого використання. Пластівці проса зручні у приготуванні, вони швидко готуються і зберігають більшість корисних властивостей зерна. Пластівці використовуються як у чистому вигляді, так і як додаток до молока, йогуртів або фруктових салатів.

Різні типи проса, включаючи жовте, біле, червоне та чорне, мають свої характерні властивості та особливості застосування в залежності від кліматичних умов, регіональних потреб та технологій переробки. Жовте просо, яке є одним з найпоширеніших типів у світі, має велике значення у харчовій промисловості та широко використовується в багатьох країнах, де просо є основним джерелом харчових продуктів. Воно вирощується в таких країнах, як Індія, Китай, Мексика та країни Африки, де просо є важливою частиною раціону населення, зокрема в регіонах з посушливим кліматом. Жовте просо є основною складовою частиною багатьох традиційних страв, таких як крупи, борошно, пластівці і навіть хлібу, що є важливими джерелами поживних речовин для людей, які живуть у зонах, де інші зернові культури, як пшениця чи рис, не можуть бути вирощені через погодні умови. Крім того, жовте просо є важливим інгредієнтом для виробництва безглютенових продуктів, таких як безглютенові хлібці, печиво та локшина, що є важливою складовою частиною здорового харчування. Крім того, завдяки своїй високій енергетичній цінності, жовте просо активно використовують у спортивному харчуванні, зокрема для виготовлення різноманітних енергетичних батончиків та порошків.

Біле просо, яке має світло-білий або кремовий колір, вирощується в основному в Індії, Китаї, країнах Африканського континенту та країнах Південної Америки. Біле просо широко використовується для виробництва круп, пластівців і борошна, які є основою для різноманітних страв і продуктів. В Африці біле просо є основним інгредієнтом у виробництві таких продуктів, як «кенке» (ферментоване просо), що є важливим джерелом енергії та білка для населення. Крім того, біле просо має високу поживну цінність і часто використовується в безглютеновому харчуванні, зокрема для виготовлення безглютенових хлібців і борошна.

Червоне просо, яке має характерний червоний або темно-оранжевий колір зерна, є менш поширеним, але також має важливе значення в певних регіонах світу, зокрема в Індії та країнах Африки. Червоне просо використовується для виробництва кормів для тварин, особливо для худоби та птиці, завдяки своєму високому вмісту білка та поживних речовин. В

Індії червоне просо використовується для виготовлення традиційних продуктів харчування, таких як каші, пасти і навіть борошно для випічки. В африканських країнах червоне просо є важливою частиною раціону населення, особливо в тих районах, де є обмежений доступ до інших видів зернових. Воно також використовується для виробництва ферментованих продуктів, таких як алкогольні напої, і активно використовується в агропромисловості для виготовлення кормів для сільськогосподарських тварин.

Чорне просо є найрідшим типом серед основних сортів проса і вирощується в обмежених кількостях, переважно в таких країнах, як Китай, Індія та в окремих районах Африки. Чорне просо відзначається високим вмістом антиоксидантів та інших біологічно активних сполук, що робить його популярним у виробництві здорових продуктів харчування.

Цей тип проса також широко використовується в біотехнологіях, зокрема для виробництва натуральних барвників та антиоксидантних добавок.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Соц С.М.

Література

1. Saleh, A. S. M., Zhang, Q., Chen, J., & Shen, Q. (2013). Millet grains: Nutritional quality, processing, and potential health benefits. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12(3), 281–295. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12012>
2. Devi, P. B., Vijayabharathi, R., Sathyabama, S., Malleshi, N. G., & Priyadarisini, V. B. (2014). Health benefits of finger millet (*Eleusine coracana* L.) polyphenols and dietary fiber: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 51(6), 1021–1040. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0584-9>
3. Malleshi, N. G. (2007). Decortication and milling of minor millets. *Journal of Food Science and Technology*, 44(1), 62–65.
4. Chandel, G., Meena, R. K., Dubey, M., & Kumar, M. (2014). Nutritional properties and processing of millets: A review. *International Journal of Agricultural and Food Science*, 4(3), 108–117.
5. Srivastava, S., & Srivastava, P. (2020). Processing and utilization of millets for nutrition security: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(5), 2132–2138.

УДК 664.6:006.015.5

ПЕРЕВАГИ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ЦІЛЬНОЗМЕЛЕНОГО БОРОШНА ЗА ТЕХНОЛОГІЯМИ «ВІДКЛАДЕНОГО ВИПІКАННЯ»

Ганчев С.С., здобувач СВО «Доктор філософії»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

У контексті сучасних вимог до харчової безпеки, функціональності та технологічної ефективності виробництва, зростає інтерес до використання ціЛЬНОЗМЕЛЕНОГО (повнозернового) борошна у виробництві хлібобулочних виробів. ЦіЛЬНОЗМЕЛЕНЕ борошно містить усі фракції зерна — ендосперм, зародок і оболонку, на відміну від вищих сортів, з яких видалено більшість біологічно активних речовин у процесі виробництва. Це зумовлює вищу харчову цінність продуктів на його основі та дає низку технологічних і економічних переваг у виробництві напівфабрикатів для хлібобулочних виробів [1].

Перспективним способом підвищення якості та надання функціональної спрямованості хлібобулочним виробам, випечених з заморожених та частково випечених напівфабрикатів, є підбір та комбінування рецептурних компонентів природного походження з необхідними технологічними та фізіологічними властивостями, а саме виробництво хлібобулочних напівфабрикатів за технологіями «відкладеного випікання» з цільнозмеленого борошна. Основною умовою даної технології є збереження якості продукту: усихання повинно бути найменшим, а відновлення властивостей продукту після розморожування і допікання – найкращим [2].

Хімічний склад цільнозмеленого борошна вирізняється підвищеним вмістом харчових волокон (8–12 %), білків (11–14 %), вітамінів групи В (особливо В₁, В₂, В₆), вітаміну Е, фолієвої кислоти, мінеральних речовин (Mg, Fe, Zn, K), антиоксидантів та біологічно активних сполук. Наприклад, вміст харчових волокон у борошні вищого сорту становить 2–3 %, тоді як у цільнозмеленому — 9,7 % (за даними USDA, 2022) [3]. Крім того, зберігається до 80 % антиоксидантної активності зерна, яка втрачається при очищенні ендосперму.

Використання такого борошна для виготовлення напівфабрикатів дозволяє створювати заготовки для виробництва хлібобулочних напівфабрикатів з вищою біологічною цінністю без додаткових інгредієнтів. Цільнозмелене борошно забезпечує повільніше підвищення рівня глюкози в крові після споживання продукції, тобто має нижчий глікемічний індекс — близько 50–55 одиниць проти 70–75 у білого хліба [4]. Це особливо важливо для споживачів з інсулінорезистентністю та предіабетом.

У технологічному аспекті, вироби з цільнозмеленого борошна мають щільнішу структуру м'якушки, виразний горіховий присмак, темніший колір, вищу вологозв'язувальну здатність тіста, що позитивно впливає на збереження свіжості. В середньому, утримання вологи в готовому хлібі з такого борошна на 12–15 % вище, ніж у хлібі з борошна вищого сорту. Завдяки цьому термін реалізації хлібобулочних напівфабрикатів може бути подовжений на 24–48 годин без втрати якості, що важливо для логістики у великих мережах.

Цільнозмелене борошно також характеризується підвищеною буферною здатністю та кислотністю (рН тіста — 5,1–5,4), що створює менш сприятливе середовище для розвитку пліснявих грибів та мікроорганізмів. Це дозволяє скоротити або повністю виключити використання хімічних консервантів у складі напівфабрикатів.

Виробництво хлібобулочних напівфабрикатів (заморожених, частково запечених, вакуумованих) із цільнозмеленого борошна дає змогу формувати асортимент продукції із заявленими функціональними властивостями. Такі вироби відповідають очікуванням споживачів, які прагнуть «чистого складу» (clean label), відсутності штучних добавок, а також підвищеної користі. За результатами опитування Euromonitor (2023), понад 48 % споживачів у ЄС надають перевагу хлібу з цільного зерна, вважаючи його кориснішим за традиційний.

З точки зору виробничої ефективності, напівфабрикати з такого борошна мають добру стабільність при заморожуванні та розморожуванні: втрата вологості не перевищує 4–6 %, а якість м'якушки після допікання майже не змінюється. Це дозволяє використовувати такі заготовки у кафе, готелях, супермаркетах без втрати органолептичних характеристик. Водночас вартість виробництва знижується за рахунок відсутності потреби в додаткових поліпшувачах та харчових волокнах.

Цільнозмелене борошно також має екологічну перевагу: при його виробництві не утворюється відходів, оскільки всі частини зерна використовуються повністю. Це знижує навантаження на систему утилізації побічних продуктів і сприяє більш сталому виробництву. Такий підхід відповідає глобальним трендам сталого розвитку, зокрема концепціям zero waste і circular economy, що дедалі частіше впроваджуються у харчових компаніях.

Соціально-економічна складова також є важливою перевагою виробництва хлібобулочних напівфабрикатів із цільнозмеленого борошна. Оскільки таке борошно може вироблятися на малих і середніх переробних підприємствах без складного технологічного обладнання, це відкриває можливості для розвитку локального бізнесу, створення нових робочих місць у сільській місцевості та зміцнення продовольчої незалежності регіонів. Таким чином, виробництво цільнозмеленого борошна не лише забезпечує споживачів корисною продукцією, а й сприяє регіональному економічному розвитку.

Крім екологічної та харчової доцільності, цільнозмелене борошно має потенціал зниження загальних витрат виробництва при довгостроковому плануванні. Завдяки збереженню оболонок і зародка не виникає потреби у додаткових харчових добавках, які зазвичай використовуються для підвищення харчової цінності — таких як клітковина, вітамінні премікси чи мінеральні комплекси. Це дозволяє оптимізувати рецептури та зменшити кількість позицій на складі, що покращує логістику і підвищує ефективність виробничого циклу.

Ще один важливий аспект — освітній та інформаційний. Продукція з цільнозмеленого борошна сприяє формуванню здорових харчових звичок серед населення. Виробники мають можливість не лише продавати продукти, а й комунікувати з аудиторією, пояснюючи користь повнозернового харчування. Це дає перевагу у формуванні лояльності до бренду, особливо серед молодого покоління та свідомих споживачів, що обирають продукти з доданою цінністю та підтримують сталі практики.

Крім того, варто відзначити його роль у збереженні локальних сортів пшениці. Цільнозмелене борошно часто виготовляють з твердих або старовинних сортів, які мають вищий вміст білків і мікроелементів. Таким чином, зростає можливість розвитку локального фермерства, зменшується залежність від імпоротної сировини та стимулюється виробництво продуктів з регіональним походженням, що має додаткову маркетингову цінність.

Попри деякі виклики — наприклад, нижчу розтяжність клейковинного каркасу, менш активне бродіння та потребу в адаптації рецептур — цільнозмелене борошно є стійкою альтернативою в умовах високого попиту на натуральність і користь. Технологічні рішення, зокрема використання заквасок цільового призначення або спонтанної дії, автолізу або обдирного борошна у купажі, дозволяють компенсувати ці фактори й зберігати якість тіста.

Проведені лабораторні дослідження, пробні випікання дозволяють зазначити, що випікання хлібобулочних виробів з цільнозмеленого зерна призводить, поряд з підвищенням функціональних властивостей, до помітного покращення смаку, запаху, стану та кольору скоринки. Слід зазначити легке затемнення м'якушки.

Встановлено збереження свіжості хліба, після допікання напівфабрикату, більш тривалий термін, імовірно, завдяки підвищеному вмісту харчових волокон, які містяться у цільнозерновому борошні.

Проведені дослідження та визначення органолептичних, фізико-хімічних і структурно-механічних показників готових виробів з хлібобулочних напівфабрикатів, показали, що уповільнюють процес втрати вологи виробами під час першого випікання, заморожування, зберігання напівфабрикатів, допікання; сприяють зменшенню інтенсивності черствіння хліба при зберіганні. Удосконалення та усунення недоліків технології виробництва хлібобулочних напівфабрикатів з цільнозмеленого борошна дозволяє не тільки підвищити харчову цінність виробів, але й вирішити ряд проблем, характерних для технологій «відкладеного випікання», запобігаючи використанню поліпшувачів, які негативно впливають на організм людини.

Висновки. Таким чином, цільнозмелене борошно є стратегічним інгредієнтом для виробництва хлібобулочних виробів нового покоління. Його переваги охоплюють як харчову

цінність і безпеку, так і технологічну зручність, економічну ефективність і відповідність сучасним споживчим очікуванням.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доцент Солоницька І.В.

Література

1. Колісник О.М., Герасимчук А.С. Технологічні аспекти застосування цілінозмеленого борошна у виробництві хліба // Харчова наука і технологія. 2021. 3. 22–27.
2. Mardar, M., Solonytska, I., & Pambuk, S. (2022). Development of a new kind of bread produced by the deferred baking technology on the basis of modern methods of quality management. Food Science and Technology, 16(2).P.78-85.
3. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Whole Wheat Flour: Composition and Nutrient Content. 2022
4. Liu R.H. Whole grain phytochemicals and health. // Journal of Cereal Science. 2007. 46(3): 207–219.

УДК 664.6:006.015.5

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ЗА ТЕХНОЛОГІЯМИ ВІДКЛАДЕНОГО ВИПІКАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА ІЗ ПРОРОСЛОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

**Куценко О.С., здобувач СВО «Доктор філософії» ННІЗПХБ ім. К.А.Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Важливу роль в Україні, саме в економіці, посідає хлібопекарська галузь. Ринок хлібопродуктів нині має розгалужену територіальну і регіональну охопленість – хлібопекарські підприємства функціонують в усіх областях України. Ринок представлений великою кількістю вітчизняних підприємств. Хліб і хлібобулочні вироби є головною харчовою продукцією для усіх категорій населення. Хлібопекарська промисловість забезпечує населення цією продукцією та гарантує продовольчу безпеку держави. Їх асортимент нараховує більше 500 найменувань, у тому числі більше 45 % – це вироби із пшеничного борошна вищого ґатунку.

Хлібобулочні вироби присутні у щоденному раціоні більшості населення. Споживання близько 300 г/добу хліба щоденно дозволяє забезпечити організм людини в енергії більше, ніж на 30 %. Втім виробництво переважної їх кількості із різних сортів борошна та решти сировини зумовлює необхідність опрацювання нових видів і збільшення асортименту хлібобулочної продукції з підвищеною харчовою цінністю. Так, як з сортового борошна вироби недостатньо задовольняють потреби організму людини у вітамінах, мінеральних речовинах, харчових волокнах, незамінних амінокислотах та інших есенціальних нутрієнтах, більшість з них вилучається разом з зародком, оболонками та алеїроновим шаром під час переробки зерна у борошно [1-2].

Розглянемо наукові аспекти підвищення харчової цінності. Які свідчитимуть про ефективність цього процесу. Визначимо базовий вибір об'єкта для збагачення та джерела фізіологічних інгредієнтів.

Головна мета хлібопекарського виробництва – підвищення ефективності підприємства

у порівнянні із іншими підприємствами галузі, які разом формують єдине конкурентне середовище.

Тому традиційний підхід до розробки стратегії дає небажані результати та промислові підприємства почали орієнтуватись на більш динамічні концепції. Військова агресія російської федерації в Україні дуже посилила гуманітарну катастрофу у зоні конфлікту, спричинила передумови голоду в країнах Африки та Південної Азії. Так як Україна – світовий лідер експорту зернових (7,7 % ринку, 4 місце у світі) і займає п'яте місце у світі за експортом пшениці (8,3 %), третє – кукурудзи (10,8 %) [3].

Також зазнало великих змін аграрне виробництво. У результаті інтенсифікації відбулося виснаження ґрунтів, а масове застосування хімічних добрив призвело до зміни хімічного складу продуктів рослинництва. Знижена кількість вітамінів, мікроелементів, різних вуглеводів та амінокислот поєднується в цих продуктах із підвищеним вмістом нітратів, отрутохімікатів, важких металів та ксенобіотиків. На основі результатів визначення вмісту вітамінів і мікроелементів у рослинних продуктах харчування, яке здійснювалося різними вченими протягом останніх десяти років, встановлено, що показники їх хімічного складу приблизно на 30...40 % нижче зазначених у нормативній, довідковій та науковій літературі 1970-х років [4].

Підводячи підсумок, можна зробити висновок, що впровадження активної конкурентної стратегії хлібопекарським підприємством допустимий за умови проведення послідовності кроків: від стратегічної оцінки до реалізації системи стратегічного менеджменту [8]. До того ж прийняти та визначити два основних шляхи корекції харчового раціону людини: регулярне споживання дієтичних добавок до їжі, що містять вітаміни, мінеральні речовини, харчові волокна та інші необхідні речовини; регулярне споживання продуктів харчування з підвищеною харчовою цінністю [3-4].

Проте розглядаючи хлібобулочні вироби з борошна вищого ґатунку, маючи високу енергетичну цінність, є незбалансованими за такими життєво необхідними речовинами, як незамінні амінокислоти, вітаміни, харчові волокна тощо. Тому пошук шляхів підвищення їх харчової та біологічної цінності є предметом постійної уваги науковців.

Аналіз літературних джерел із питань збагачення хліба дозволив визначити два основні шляхи вирішення цієї проблеми: збагачення пшеничного борошна фізіологічно-функціональними інгредієнтами безпосередньо під час його виробництва на борошномельному підприємстві та внесення цих компонентів під час технологічного процесу приготування хлібобулочних виробів [3-5].

Оскільки перший напрям у нашій країні знаходиться у стадії розвитку, основним способом підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів є застосування у їх технології різноманітної сировини з високим вмістом фізіологічно-функціональних інгредієнтів [1-5].

В одній із робіт автори розглядали про біологічно активну сировину – борошно з пророщеного зерна пшениці. Вважають, що метод підвищення харчової цінності зерна є пророщування. Зміни у складі при пророщуванні поступаються всі харчові речовини зернівки, а саме вуглеводи, білки та жири. Заповітніше при цьому є синтез вітамінів, який при цьому збільшується: С, В₆ – у 5 разів, В₁ – у 1,5, фолієва кислота (C₁₉H₁₉N₇O₆) – у 4, В₂ – у 13,5, Е – у 3 рази.

Пророслі зерна – це продукти лікувально-оздоровчого харчування, бо в них підвищується вміст вітамінів, мінералів, рослинних ферментів та фітогормонів. Саме наявність фітогормонів є унікальною особливістю пророслих зерен, що визначають їх біологічну активність і лікувальні властивості. Ці властивості значною мірою зумовлені вмістом легкозасвоюваних цукрів, яким надається велике значення в профілактиці багатьох захворювань шлунково-кишкового тракту, діабету, жовчнокам'яної хвороби, атеросклерозу,

онкопатології, тощо. Вони володіють високою біологічною активністю і сприяють передусім нормалізації обмінних процесів, підвищенню вмісту гемоглобіну в крові, зниженню рівня холестерину.

При пророщуванні зерна у зв'язку з різкою активізацією ферментів відбувається розщеплення білків і вуглеводів. Як результат цих змін - краще засвоєння їх організмом, підвищення їхньої харчової цінності, поліпшення функціонально – технологічних властивостей. У проростках зосереджується максимальна кількість вітамінів С і групи В і їх вміст підвищується в декілька разів в порівнянні з непророслим зерном. Крім того, підвищується концентрація природних антиоксидантів, антибіотиків, стимуляторів росту. Ось чому проростки сочевиці є цінними поставниками фізіологічно-активних речовин.

Проте при процесі пророщуванні пшениці може призвести до руйнації білків клейковини – гліадину, глютеніну. Відбудеться погіршення тістоуворення, тому потребуватиме застосування добавок, особливо полісахаридів. Тому при дослідженні виявили, що при добавці карагінану, пектину, метилцелюлоза і карбоксиметилцелюлоза покращить якість борошняних виробів, оскільки у них є у складі полісахарид. У результаті протеолітичних та амілолітичних процесів знижуються хлібопекарські властивості борошна. [4-5]. Можна вважати, що хімічний склад борошна в пророщеному зерні є однозначним позитивом, але вплив на якість хліба, технологічний процес та шляхи усунення недоліків виробництва, недостатньо вивчені.

Враховуючи велику кількість переваг застосування технологій «відкладеного випікання», для збереження якості та розширення асортименту хлібобулочних виробів, впровадження сучасних технологій у хлібопекарську промисловість необхідно спрямовувати на задоволення потреб споживачів, що зростають, у свіжій та різноманітній продукції. Однією з таких технологій є «відкладена випічка», яка за шокового заморожування дозволяє зберегти якість напівфабрикатів і розширити асортимент хлібобулочних виробів.

Тому актуальними є дослідження, спрямовані на удосконалення технології виготовлення хліба підвищеної харчової цінності з використанням борошна з пророслого зерна пшениці за технологіями «відкладеного випікання».

Науковий керівник – канд. техн. наук, доцент Солоницька І.В.

Література

1. Wiczowski W. Comparison of flavonoids profile in sprouts of common buckwheat cultivars and wild tartary buckwheat / W. Wiczowski, D. SzawaraNowak, H. Dębski, J. Mitrus, M. Horbowicz /International Journal of Food Science & Technology. 2014. Т. 49. – № 9. – С. 1977-1984.
2. Kravchenko M., Kryvoruchko M., & Antonenko A. Structural and mechanical properties of unleavened dough made of sprouted wheat flour./International Scientific-Ractical Journal Commodities and Markets, 13(1), 2012, – С. 82–88.
3. Dasgupta A., Klein K. Antioxidants in Food, / Vitamins and Supplements: Prevention and Treatment of Disease. – London, 2014. – Р. 343.
4. Білаш, Б.Г., Бабай, Д.О. Борошно з пророщеного зерна пшениці як перспективна сировина для виробництва хліба з підвищеною харчовою цінністю / Білаш, Б.Г., Бабай, Д.О. Innovative technologies the development of food production and the restaurant industry. – Харків, 2023. – С. 118-130.
5. Karpyk, H., Kukhtyn, M., Selskyi, V., Nazarko, I., Pokotylo, O. and Haidamaka, M. Research of technological properties of bread made with the addition of beet kvass. /Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies. 23, 96 (Dec. 2021). – Р. 3-7.

ASSESSMENT OF THE INSECT MARKET FOR FEED PRODUCTION

Kozak O.A.

Odesa National University of Technology, Odesa

The demand for meat, dairy and fish products creates a need for the production of high-quality feed to effectively support livestock and aquaculture. In this context, insects are increasingly being considered as a promising source of protein in feed rations, as they provide animals with essential nutrients, promoting their healthy growth and development. Insects are gaining popularity as an environmentally sustainable alternative to traditional feeds due to the low need for natural resources for their production. For example, the Black Lion Fly and mealworms require significantly less soil, water and feed to produce the same amount of protein compared to traditional livestock farming. As the livestock and aquaculture sectors continue to grow, the use of insect-based feeds is becoming a strategic approach to providing a sustainable and environmentally sustainable source of protein.

The global insect market is estimated to be worth \$ 2,169.9 million in 2025 and is projected to reach \$ 11,318.2 million by 2035, at a CAGR of 18.0 %. The market grew by 16.3 % in the first half of 2024 and 16.9 % in the second half. Further growth is expected in 2025, with growth rates of 17.4 % in the first half and 19.0 % in the second half. Figure 1 shows the forecast for global demand for insect feeds, while Table 1 shows the market value of insect farming in 2035.

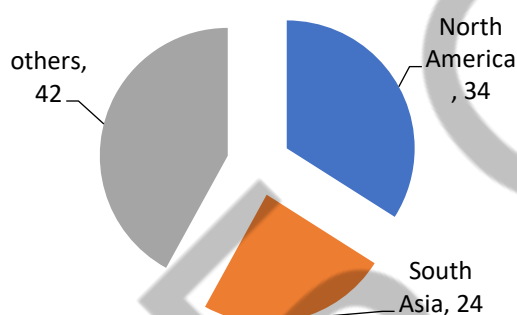


Fig. 1 – Global demand for insect feed in 2035

Table 1 – Projected market value of insect farming by 2035

№	Country	US\$ million
1	USA	1697,7
2	Germany	1131,8
3	China	905,5
4	India	565,9
5	Japan	226,4

The largest insect farming companies are: Nextprotein, Buhler AG, Hexafly, Entofood, Enviroflight, Diptera Nutrition and AgriProtein.

Annual revenue of over US\$ 20 million and a market share of about 40–50 % belong to Protix, AgriProtein and Ynsect. Enterra Feed Corporation, InnovaFeed and Aspire Food Group companies actively use local demand for insect protein, often enter into strategic partnerships to expand the market and improve technologies – have revenue in the range of US \$ 5–20 million. Companies with revenues of less than \$5 million operate within niche market segments, focusing on local needs.

Leading companies are actively investing in research and development to increase production efficiency and improve the nutritional characteristics of feeds, creating strategic alliances with agricultural enterprises and scientific institutions to combine resources and expertise. The product range is constantly expanding to meet the growing needs of livestock and aquaculture. Special emphasis is placed on environmental friendliness of production, which helps to attract consumers who are conscious of sustainable development.

Protix specializes in the production of high-quality protein from Black Lion insects and actively funds research and development to improve technologies and increase the nutritional value of its products; it pays significant attention to environmental friendliness, using organic waste as feed for growing insects.

Ynsect focuses on the production of insect meal for feed and fertilizer, expanding production capacity and implementing innovative technologies to increase productivity, and collaborating with agricultural partners to create customized feed solutions.

Enterra produces Black Lion protein, focusing on the needs of livestock and aquaculture, actively supports the principles of sustainable development and participates in scientific research aimed at improving the nutritional properties of feeds. Insect farming is considered an effective and environmentally sound solution, as it allows the use of organic waste and by-products, contributing to the development of a circular economy with minimal waste generation and reduced resource consumption.

Harper Adams University, together with agro-technology company Flybox and an egg producer in Buckinghamshire, is working on the world's first modular farm for growing forage insects. The project is designed to help farmers independently produce protein from insects for use in feed. It is noted that each stage of the insect breeding process is ensured by separate unique components. When connected, these parts create a system that can be easily integrated into the structure of poultry farms. Flybox guarantees that the project will give farmers access to technologies for growing insects, which will allow to create more sustainable methods in agriculture and increase the level of global food security. In addition, the use of this technology will help fight climate change and irrational land use, as well as limit the production of food waste.

In Ukraine, the first industrial farm for growing black lionfish was founded by Oleksandr Serebryakov in the very center of Horishni Plaveny in Poltava region.

The main product is the larvae of the black lionfish fly. In parallel, the production of protein flour has been established - a very high-quality protein component for preparing feed. It has a much better protein content than fish or meat and bone meal. The larvae have a full set of essential amino acids and in the volumes that are needed for aquaculture or animals. The farm has 2 sales areas - these are frozen larvae, as an addition to chicken, pig or fish feed, and this is the production of protein flour, which is purchased for the production of dry granulated feed, there is also the sale of flies, cocoons and zoohumus. Flies and cocoons are purchased by companies that produce bait for sport fishing. And zoohumus is a very high-quality fertilizer, so farmers take it.

This trend is particularly relevant in pig and poultry farming, where farmers are increasingly looking for alternatives to traditional protein sources. Insect protein, rich in essential amino acids, vitamins and minerals, improves the nutritional value of compound feeds and contributes to improving animal health and their active growth. The use of insect feed components in pig and poultry feeding allows producers to provide adequate protein levels, reduce their carbon footprint and increase the environmental sustainability of the farm. In the aquaculture sector, the larvae of the Black Lionfish (*Hermetia illucens*) are increasingly used as a high-quality protein source in the production of fish and shrimp feeds. This approach is driven by the need for an effective feed that simultaneously promotes the growth of aquatic species and minimizes the negative impact on the environment. Replacing traditional fishmeal with insect protein not only reduces pressure on marine ecosystems, but also contributes to the development of sustainable aquaculture practices.

Insects are becoming a promising source of protein in the production of compound feed. More and more countries are recognizing the potential of their cultivation to increase global food security and support sustainable agricultural development.

Makarynska A.V.

References

1. К 2035 году мировой объем FOODNET может составить порядка 5,9 трлн долларов. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://biotech2030.ru/k-2035-godu-mirovoj-obem-foodnet-mozhet-sostavit-poryadka-5-9-trln-dollarov/>
2. Перспективы развития рынка кормов для насекомых с 2025 по 2035 год. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.futuremarketinsights.com/ru/reports/insect-feed-market>
3. Маковей Ю., Серебряков О. Ферма на 3 млн голів, як у Горішніх Плавнях вирощують чорну левинку. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://kurkul.com/interview/1582-oleksandr-serebryakov-ferma-na-3-mln-goliv-yak-u-gorishnih-plavnyah-viroshchuyut-chornu-levinku>
4. У Великій Британії збудують першу у світі модульну ферму для виробництва корму з комах. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://agroportal.ua/ru/news/zhivotnovodstvo/u-britaniji-zbuduyut-pershu-u-sviti-modulnu-fermu-dlya-virobnictva-kormu-z-komah>

УДК 636.085.55: 636.087

«ВЕТОЗИМ МУЛЬТИ» У КОМБІКОРМАХ ДЛЯ ПТИЦІ

Ходаківський О.О., здобувач СВО «Магістр» 1 курсу
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Птахівництво постійно стикається з необхідністю підвищення продуктивності та якості продукції при одночасному зниженні витрат. Основними викликами є: висока вартість кормів, що зумовлює значну частку витрат у виробництві; необхідність забезпечення збалансованої годівлі птиці, що вимагає точної рецептури та дотримання певних норм; проблеми із здоров'ям птиці, зокрема з розладами травлення через неякісну або неповноцінну, незбалансовану годівлю; екологічні виклики, пов'язані з викидами аміаку та надмірним азотом, що впливають на довкілля, мікроклімат у пташниках та якість продукції.

Поява на ринку мультиензимної композиції «ВЕТОЗИМ МУЛЬТИ» від компаній «Ветсинтез» та ТОВ «МЕГА КОРМ» стала справжнім проривом. Унікальна мультиензимна композиція включає 7 ферментних складових (маннаназа, ксиланаза, глюканаза, целюлаза, амілаза, фітаза, протеаза), забезпечує комплексний підхід до оптимізації раціонів птиці, завдяки ефективному підбору складових її можна використовувати для кормів будь якої складності. «ВЕТОЗИМ МУЛЬТИ» являє собою сипкий порошок, характеризується високою термостабільністю – до +90 °С, тому може використовуватися при виробництві гранульованих комбикормів. Рекомендована норма введення для птиці – 100-150 г на 1 т корму.

У промислових умовах ТОВ «МЕГА КОРМ» були розраховані рецепти комбикормів для бройлерів з введенням «ВЕТОЗИМ МУЛЬТИ» 100 г/т. Використання мультиензимного комплексу принесло помітні позитивні зміни, які охоплюють всі аспекти діяльності птахогосподарств. «ВЕТОЗИМ МУЛЬТИ» значно підвищує ефективність використання корму. Ферменти, що входять до складу комплексу, сприяють більш повному розщепленню та засвоєнню сировинних компонентів, зокрема вуглеводів, білків та клітковини. Це не тільки забезпечує збалансовану годівлю птиці, але й дозволяє знижувати вартість кормів за рахунок ефективнішого використання менш дорогих компонентів, таких як, наприклад, макуха соняшника. Спостерігається зменшення відсотку монокальцій фосфату в рецептах від 20 до

30 через введення високоефективної фітази, що не тільки знижує вартість комбікорму, але й сприяє екологічності, знижуючи рівень фосфору, що виділяється у зовнішнє середовище.

Завдяки оптимізації рецептур комбікормів та підвищенню їх перетравності «ВЕТОЗИМ МУЛЬТИ» сприяє поліпшенню загального стану здоров'я птиці. Зменшення навантаження на травну систему та забезпечення необхідних поживних речовин у легкозасвоюваній формі веде до зниження частоти захворювань, збільшення приростів маси та поліпшення якості тушок. «ВЕТОЗИМ МУЛЬТИ» значно покращує мікроклімат у пташниках, знижуючи рівень аміаку та азоту, які виділяються в процесі життєдіяльності птиці. Що створює кращі умови для зростання та здоров'я поголів'я, знижує ризик виникнення захворювань. Поліпшення якості підстилки та повітря в пташниках також веде до зменшення проблем, таких як хімічні опіки на філе та пододерматити на лапах, що підвищує якість продукції та зменшує % вибраковки. Для яєчного напрямку – покращується якість шкаралупи яйця, знижується кількість бруду та бою.

Введення ВЕТОЗИМ МУЛЬТИ в раціон птиці дозволило збільшити середньодобові прирости ваги від 1,0 до 2,5 г, знизити конверсію комбікорму від 0,02 до 0,07. Знизити собівартості рецептів – від 300 до 500 грн/т, що стало можливим завдяки оптимізації використання продуктів переробки соняшнику та зернових з високим вмістом клітковини. «ВЕТОЗИМ МУЛЬТИ» дозволяє птахівництву не лише впроваджувати більш економічні рішення у свої виробничі процеси, але й досягати вражаючих результатів у покращенні продуктивності та якості продукції, одночасно зменшуючи екологічний вплив. Всі ці фактори разом створюють унікальний синергетичний ефект, який перетворює «ВЕТОЗИМ МУЛЬТИ» в ефективний та стратегічно важливий компонент рецептів для птахівничих господарств.

Наукові керівники – д.т.н., професор Єгоров Б.В., д.т.н., доцент Макаринська А.В.

УДК 633.11:631.81 (477)

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ В УКРАЇНІ

**Сандецька А.А., здобувачка СВО «Магістр» ННІ ЗПіХБ ім. К.А. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

До повномасштабного вторгнення рф у 2022 році в Україні спостерігалася тенденція до збільшення культивованих площ. У цей період Україна забезпечувала значну частку доходів від зовнішньої торгівлі завдяки експорту зернових та олійних культур, серед яких пшениця займала важливе місце. Крім того, Україна входила до першої десятки світових експортерів пшениці, забезпечуючи продовольчу безпеку не лише вітчизняного, а й глобального ринку, зокрема країн Близького Сходу, Північної Африки та Азії.

Таким чином, завдяки сприятливим природно-кліматичним умовам та зростаючому міжнародному попиту пшениця була і є однією з найважливіших сільськогосподарських культур в Україні, яка забезпечує не тільки продовольчу безпеку, але й значні доходи від експорту.

Однак, сучасний етап розвитку аграрного сектору України характеризується низкою проблем та викликів – повномасштабне вторгнення рф в Україну суттєво вплинуло на галузь рослинництва, зокрема на вирощування пшениці. Посівні площі скоротилися, а проблеми з доступом до добрив і палива призвели до зниження врожайності. Блокада морських портів спричинила помітне падіння обсягу експорту. Хоча підписання Зернової Угоди та створення «зернового коридору» частково полегшили експорт, високі логістичні витрати продовжують

негативно впливати на внутрішні ціни, обмежуючи доходи сільгоспвиробників. Це у свою чергу знижує інвестиційну привабливість аграрного сектору та уповільнює впровадження сучасних агротехнологій.

Також спостерігається нерівномірність регіонального розвитку аграрної інфраструктури, що створює дисбаланси у конкурентоспроможності сільськогосподарських виробників по областях.

Все це послужило підставою для проведення дослідження, метою якого є комплексний аналіз тенденцій у виробництві пшениці в Україні у період з 2018 по 2023 рр. для оцінки поточного стану і прогнозування розвитку галузі на найближчі роки на основі виявлення основних факторів впливу.

Особливу увагу було приділено регіональним проблемам та викликам у вирощуванні пшениці, серед яких – зміни клімату, зниження родючості ґрунтів, нестабільність ринку та інфраструктурні труднощі. Здійснено моніторинг площ збору врожаю, врожайності та валових зборів пшениці за період 2018-2023 років, використовуючи дані Державної служби статистики України [1].

У дослідженні наведено графічні матеріали у вигляді діаграм, зокрема рис. 1, що демонструє частку озимої та ярої пшениці у загальному обсязі площ зернових і зернобобових культур, зібраних сільськогосподарськими (с.-г.) підприємствами, протягом 2018-2023 рр. на всій території України.

Діаграма, зображена на рис. 1, показує, що у досліджуваній період зібрана площа зернових та зернобобових в Україні мала тенденцію до зростання – до 11744,9 тис. га у 2021 році, проте, після 2021 року спостерігається її різке скорочення: до 8417,2 тис. га у 2022 році (що склало 71,7 % від показника 2021 р.) і до 7723,2 тис. га у 2023 році (зменшення на 8,2 % порівняно з 2022 р.), що пояснюється впливом повномасштабного вторгнення рф.

У досліджуваній період площі під пшеницею займали значну частку від площ всіх зернових і зернобобових в Україні, коливаючись від максимальних 47,2 % у 2018 році до мінімальних 45,2 % у 2020 році. У 2023 році частка зібраних площ пшениці від зібраних площ всіх зернових і зернобобових склала 45,3 %.

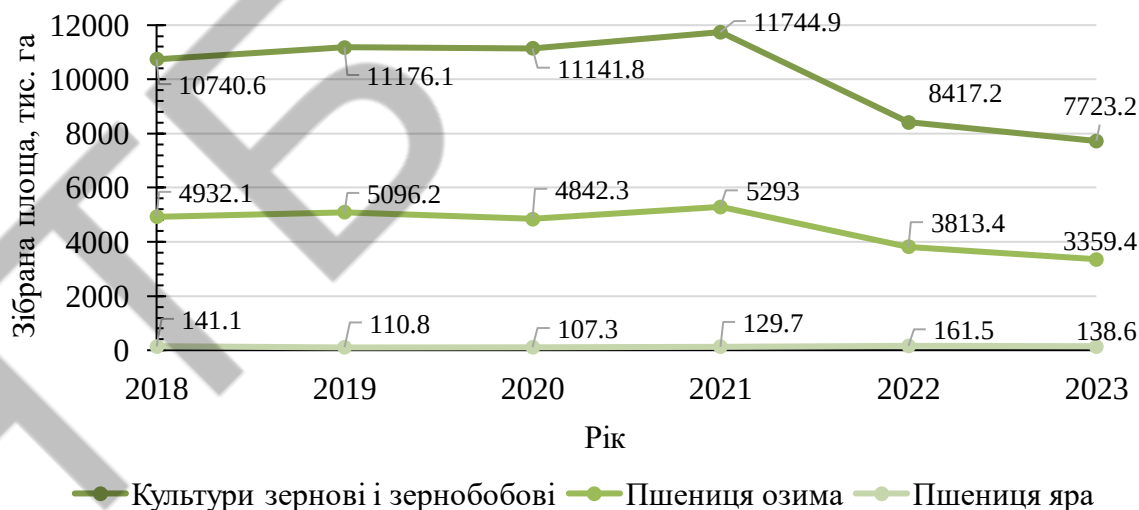


Рис. 1 – Динаміка площ зернових і зернобобових культур та озимої і ярої пшениці, зібраних с.-г. підприємствами України у 2018-2023 рр.

Озима пшениця традиційно займає значно більшу частку зібраних площ порівняно з ярою пшеницею. Площі під озимою пшеницею демонстрували відносну стабільність у 2018-2019 роках, досягнувши піку у 2021 році (5293,0 тис. га), а потім значно скоротилися до

3813,4 тис. га у 2022 році (на 27,9 % порівняно з 2021 р.) та 3359,4 тис. га у 2023 році (на 11,9 % порівняно з 2022 р.). Яра пшениця займає значно менші площі, з коливаннями від 141,1 тис. га у 2018 році до 161,5 тис. га у 2022 році (зростання на 14,5 % порівняно з 2018 р.) та зниженням до 138,6 тис. га у 2023 році (зменшення склало 14,2 % у порівнянні з попереднім роком).

Врожайність пшениці в Україні також коливалася протягом досліджуваного періоду, з найнижчим показником у 2020 році (39,8 ц/га) та найвищим у 2023 році – 49,4 ц/га. Існують значні регіональні відмінності у врожайності. Наприклад, у 2023 році найвища врожайність була зафіксована у Тернопільській (68,2 ц/га) та Хмельницькій (66,7 ц/га) областях, тоді як в деяких південних та східних областях показники були значно нижчими. В цілому, спостерігається тенденція до збільшення врожайності пшениці в Україні, особливо після 2022 року, незважаючи на складні умови, спричинені воєнними діями.

Валові збори пшениці в Україні також зазнавали значних коливань протягом 2018-2023 років, відображаючи зміни у зібраних площах та врожайності. Найбільший обсяг виробництва пшениці спостерігався у 2021 році (25687,2 тис. тонн), а потім відбулося значне зниження цього показника (на 36,7 %) у 2022 році – до 16261,5 тис. тонн, через повномасштабне вторгнення рф. У 2023 році, попри зменшення зібраних площ, валові збори пшениці дещо збільшилися (на 6,2 %) – до 17271,0 тис. тонн, що свідчить про певне відновлення виробництва.

Можна зробити висновок, що проведене дослідження демонструє складну динаміку виробництва пшениці в Україні протягом 2018-2023 років. Україна має значний потенціал для вирощування цієї культури, що підтверджується її традиційно провідними позиціями на світовому ринку, але галузь стикається з численними викликами, серед яких особливе місце займає вплив повномасштабного вторгнення рф. Проведене дослідження підкреслює важливість пшениці для України, але також вказує на необхідність розробки стратегій для підтримки та відновлення галузі в умовах нестабільності та геополітичних викликів.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Дмитренко Л.Д.

Література

1. Державна служба статистики України: [Веб-сайт]. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua>.

УДК [664.38:633.854.78]:543.385

ДОСЛІДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ПРОТІКАННЯ ОКИСЛЮВАЛЬНИХ І ГІДРОЛІТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЖИРУ ПРИ ЗБЕРІГАННІ МАКУХИ ВИСОКООЛЕЇНОВОГО СОНЯШНИКА

Волощук О.О., здобувач СВО «Доктор філософії» 1 року навчання кафедри ТЗіК
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Конверсія комбікормової продукції пов'язана із здатністю її бути ефективним засобом впливу на функціональні та морфологічні зміни в організмі тварин, продуктивність, відтворну здатність, попередження захворювань, якість продукції.

Для досягнення цієї мети в технології комбікормового виробництва використовується до 200 найменувань біологічно активних речовин (БАР). Висока активність, низька стійкість

до окисних процесів, низькі біологічні норми потреб сільськогосподарських тварин та птиці зумовлюють не тільки детальне обґрунтування рецептури комбікормової продукції, важливим є забезпечення прогнозованого ефекту готової продукції [1].

Особливого загострення це питання набуло на сьогоднішній час, що зумовлено фізіологічними особливостями сучасних порід сільськогосподарських тварин та кросів птиці та все зростаючими вимогами до якості та безпечності продукції тваринництва і птахівництва. Вирішальним є моделювання фізіологічної комбікорму на основі вивчення показників якості компонентів, прогнозування сумісної дії а також забезпечення нативності складу та властивостей продукції в процесі зберігання.

Жири є обов'язковим незамінним компонентом корму, який впливає на регуляцію метаболічних процесів, продуктивність та якість продукції [2].

Структурні особливості жирних кислот визначають не тільки біологічну дію жиру та шляхи обміну в організмі тварин та птиці, вони також зумовлюють стабільність складу та властивостей комбікорму в процесі виготовлення та зберігання.

Жири внаслідок особливостей хімічного складу легко піддаються змінам у процесі зберігання і промислової переробки, що знижують їхню якість і біологічну цінність. Характерні наслідки окислення кормових жирів: токсична та антиаліментарна дія гідропероксидів, вторинних продуктів окиснення та вуглеводнів, транс-ізомерів та дієвих кон'югатів що резорбуються в травному каналі. Подальше перетворення вторинних продуктів окиснення жиру призводить до антиаліментарних та токсичних ефектів, викликаних комплексними сполуками окиснених жирів з білками, вітамінами, мікроелементами. Значне зниження поживної та біологічної цінності готової продукції аж до втрати можливості засвоєння, перехід до категорії непридатної для згодовування [2].

Тому виключення можливості протікання в жирах процесів, що супроводжуються зміною їхніх органолептичних показників і хімічного складу, є важливою науково – практичною проблемою.

Високоолеїнова олія використовується у харчовій індустрії світу вже більше 10 років, що зумовлено її значними перевагами поживної, біологічної цінності, стійкості до вільнорадикального та перекисного окиснення [3, 4]. Понад 90 % високоолеїнової олії, яка виробляється в Україні, відправляється на експорт, оскільки попит на неї нині здебільшого формується країнами Євросоюзу [3]. Побічним продуктом при отриманні рослинних олій, зокрема з високоолеїнового соняшника, є макуха, яка містить до 10-12 % олії в залежності від методів переробки та може бути ефективним джерелом білка та жиру у комбікормовій продукції.

Метою досліджень було визначення зміни показників якості жиру в процесі зберігання макухи високоолеїнового соняшника.

Жири, що містяться в незрілих насіннях рослин, відрізняються наявністю більшої кількості вільних жирних кислот. В міру дозрівання насіння кислотність жиру в ньому знижується. В олії цілком дозрілого насіння вільні жирні кислоти відсутні, але в процесі вивільнення його із сировини і зберігання вони утворюються внаслідок гідролізу.

Протягом 8-ми місяців зберігання перевіряли показники якості макухи, поміщеної в різні умови. Для чого один зразок (I) був поміщений в нерегульовані умови (температура повітря +17...22 °С, відносна вологість повітря (φ) 76...80 %). Для інших зразків створювались регульовані умови: II – температура +10 °С, відносна масова частка вологи повітря 76...80 %; III – температура + (17...22) °С, відносна вологість повітря 60 %; IV – температура +10 °С, відносна вологість повітря 60 %. Дані представлені на рисунках 1-3.

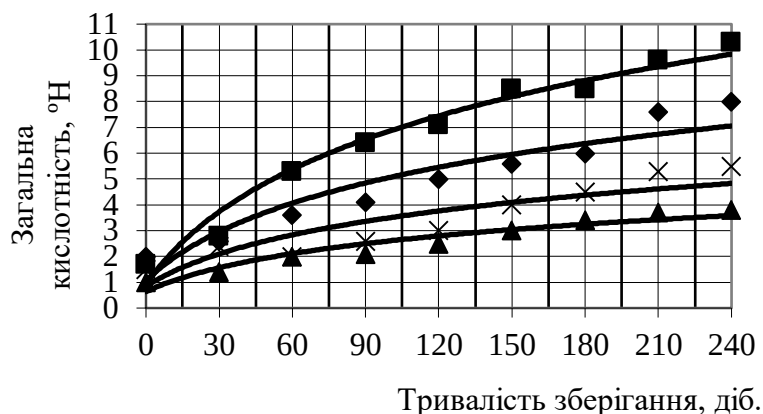


Рис. 1 - Зміна загальної кислотності

жиру ■ $t=17...22^{\circ}\text{C}$, $\phi=76 \dots 80 \%$ високі ♦ $t=+10^{\circ}\text{C}$, $\phi=76 \dots 80 \%$ × $t=17...22^{\circ}\text{C}$, $\phi=60 \%$ ▲ $t=+10^{\circ}\text{C}$, $\phi=60 \%$

подальшому зберіганні. Швидкість окиснення залежить також від інтенсивності зіткнення жиру з повітрям і від температури. Як видно із отриманих даних, після 4-х місяців зберігання дещо знижується інтенсивність накопичення первинних продуктів окиснення, проте це пов'язано із інтенсифікацією утворення вторинних продуктів окиснення. Пероксидне число на кінець експерименту зростає у 5,8...7,1 рази для зразків із відносною вологістю повітря 76...80 % і у 2,7...3,2 рази для зразків із відносною вологістю повітря 60 %. В технологічному процесі отримання рослинних олій, побічним продуктом якого є макуха, до жиру можуть потрапляти іони металів з обладнання, які теж активізують процес окиснення [2, 3].

Проте, незважаючи на протікання окислювальних і гідролітичних процесів, їх інтенсивність незначна і дозволяє забезпечити відповідність якості та безпеки продукту протягом досліджуваного терміну. Результати досліджень підтвердили більш високу стійкість до зберігання макухи високоолеїнового соняшника, оскільки жир містить переважну частку олеїнової кислоти і значно менше поліненасичених жирних кислот ω -6 ряду, з окисненням яких і пов'язана низька стійкість макухи соняшника лінолевого типу (традиційний).

В нерегульованих умовах (І) зразок основні константи жиру на 8-му місяці зберігання становлять: кислотне число 13,8 мг КОН, пероксидне число $7,7 \frac{1}{2}$ О ммоль/кг, загальна кислотність 10,3 °Н. Оскільки кислотне число жиру повинне бути не більше 20 мг КОН у кормах, що згодуються тваринам то можна зробити висновок відповідності досліджуваного продукту вказаним вимогам. Встановлено, що зниження температури навколишнього середовища до $+10^{\circ}\text{C}$ практично в 1,2-1,7 разів знижує швидкість протікання окисних процесів.

Це можна пояснити тим, що при зберіганні в термостаті, крім зниження температури виключається вплив світла. Ультрафіолетові промені при сонячному світлі постачають енергію, достатню для розриву зв'язку С-Н і для розщеплення гідропероксидів з утворенням вільних радикалів. Нові радикали мають високий рівень енергії і стимулюють процес окиснення. Аналіз отриманих даних показав вирішальний вплив фактору вологості на протікання окисних і гідролітичних процесів.

При збереженні насіння і продуктів переробки олійних культур (макухи) в умовах високої температури і підвищеної масової частки вологи процес гідролізу в жирі протікає особливо інтенсивно.

Окиснення жирів атмосферним киснем у тому чи іншому ступені відбувається вже при їх отриманні і переробці. В результаті впливу кисню повітря на жири відбувається накопичення різних продуктів розпаду, які погіршують органолептичні і реологічні властивості.

Жири, в яких почалися окиснювальні процеси, мають знижену стійкість при

Такі умови (II) уповільнюють в 1,5...2 рази накопичення первинних і вторинних продуктів окиснення. Очевидні також переваги при зберіганні при одночасному зниженні і температури навколишнього середовища і відносної масової частки вологи повітря (IV).

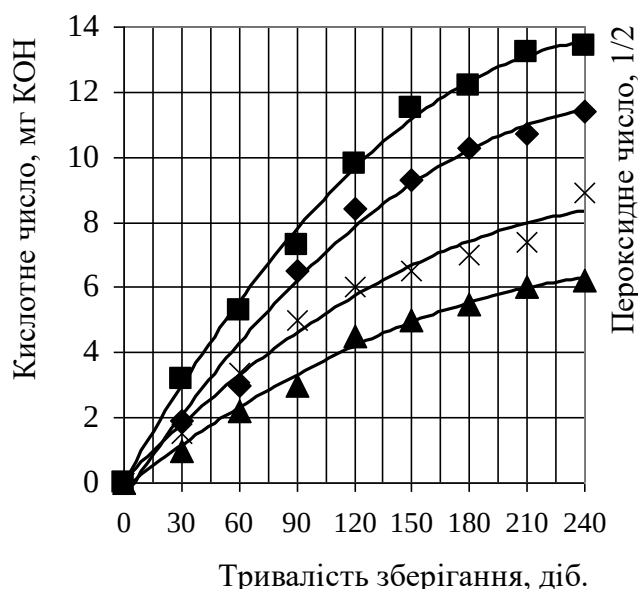


Рис. 2 - Зміна кислотного числа жиру при зберіганні макухи високоолеїнового соняшника

■ t=17...22°C, φ=76 ... 80 %
 ◆ t=+10°C, φ=76 ... 80 %
 × t=17...22°C, φ=60 %
 ▲ t=+10°C, φ=60 %

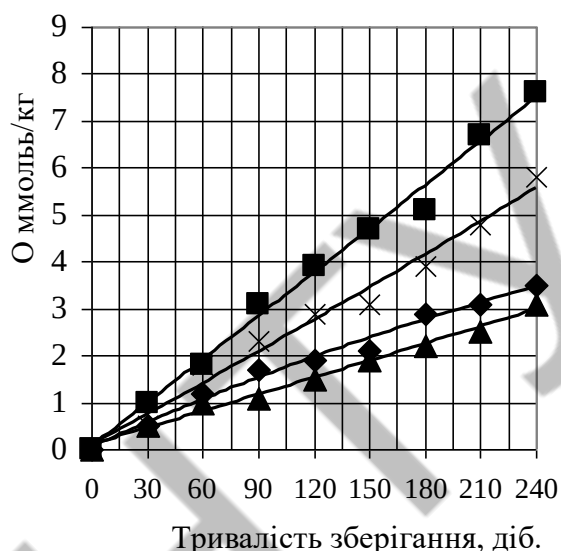


Рис. 3 - Зміна перекисного числа жиру при зберіганні макухи високоолеїнового соняшника

■ t=17...22°C, φ=76 ... 80 %
 ◆ t=+10°C, φ=76 ... 80 %
 × t=17...22°C, φ=60 %
 ▲ t=+10°C, φ=60 %

На основі проведених досліджень можна зробити висновок про доцільність використання макухи високоолеїнового соняшника, як компонента що забезпечує стабільність складу та властивостей, безпечність комбікормової продукції.

Наукові керівники – д-р біол. наук, професор Левицький А.П.,
 канд. техн. наук, доцент Лапінська А.П.

Література

1. Технологія виробництва преміксів [Текст]: підручник / Б.В. Єгоров, О.І. Шаповаленко, А.В. Макарянська. – Київ: Центр навч. літ., 2007. – 288 с.
2. Вовк С.О. Жирові добавки у годівлі тварин і птиці. монографія / С.О. Вовк, В.В. Снітинський, С.Я. Павкович, Б.Б. Кружель/ – Львів: 2011. – 208 с.
3. Очеретна А.В., Фролова Н.Е. Перспективи використання високоолеїнових сортів олії соняшника у продуктах функціональної дії для оздоровчого харчування. Технологія харчової та легкої промисловості. 2020. – Т. 31(70), Ч. 2. – № 2. – С. 129-135.
4. Williams, W.L. Oleic acid and related compounds as growth factors for lactic acid bacteria / W.L. Williams, H.P. Broquist, Snell E.E. // Journal Biol. Chem. – 1997. – №2. – P 619-630.

ВИКОРИСТАННЯ НЕФЕРМЕНТОВАНОГО СОЛОДУ ДЛЯ КОРИГУВАННЯ ЯКОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Єнгібарян В.Г., здобувач СВО «Доктор філософії»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Солод – один з важливих природних інгредієнтів, який традиційно використовується в хлібопеченні як джерело ферментів та цінних поживних речовин. Його роль виходить за межі простої добавки: солод активізує біохімічні процеси в тісті, покращує структурні, смакові характеристики хлібобулочних виробів. Особливо актуальним є застосування неферментованого (діастатичного) солоду, який зберігає високу активність ензимів, що діють у процесі замішування та бродіння тіста.

Неферментований солод виготовляється із зерна ячменю, пшениці чи жита, яке після сортування, замочування та пророщування протягом 5–7 днів, висушують при температурі не вище 50–60 °С. Саме така температура дозволяє зберегти активність основних ферментів – α -амілази, β -амілази та протеаз, що визначають функціональні властивості солоду. Завершальним етапом є подрібнення та, за потреби, просіювання.

Хімічний склад неферментованого солоду надзвичайно багатий: до 75 % вуглеводів (глюкоза, мальтоза, декстрини), 8–12 % білків (у формі запасних і вільних амінокислот), до 10 % клітковини, арабіноксилани, β -глюкани, 2–3 % жиру, вітаміни групи В (B_1 , B_2 , B_6), а також мінерали – магній, калій, залізо. Такий склад робить солод не тільки функціональним технологічним компонентом, але й джерелом харчової цінності.

Ферментативна дія солоду розпочинається після додавання води, коли ферменти активуються у гідратованому середовищі тіста. Найбільш важливі серед них – α - та β -амілази, які каталізують гідроліз крохмалю. α -Амілаза працює як ендоглюкозидаза, розриваючи внутрішні α -1,4-глікозидні зв'язки в амілозі та амілопектині, що призводить до утворення коротких декстринів і зниження в'язкості тіста. β -Амілаза діє як екzogлюкозидаза, поетапно вивільняючи мальтозу з незвідних кінців молекул крохмалю. Така синергія забезпечує глибоке оцукрювання – результатом є підвищення вмісту цукрів, головним чином мальтози («солодового цукру»), які активно споживаються дріжджами під час бродіння.

Найбільш ефективна дія амілаз досягається за температур 60–74 °С: 72–74 °С – для α -амілази та 60–65 °С – для β -амілази. Тому у технології житнього хліба, де можливе запарювання тіста (додавання солоду до борошна з гарячою водою), створюються ідеальні умови для активації ферментів. Окрім оцукрювання, у перші хвилини процесу відбувається желатинізація крохмалю, що додатково підсилює ферментативну ефективність. У пшеничному тісті, температура замісу зазвичай значно нижча, тому активність амілаз виявляється повільніше. Щоб компенсувати це, інколи застосовується ферментативна пауза (автоліз), яка дозволяє ферментам діяти ще до початку бродіння.

Окремо варто відзначити роль протеаз у складі солоду. Ці ферменти каталізують гідроліз білків глютенного комплексу – гліадину та глютеніну. Внаслідок дії протеаз гідролізуються пептидні зв'язки білків та послаблюється міцність клейковинної мережі: пружність зменшується, розтяжність зростає. Це полегшує формування тіста, робить його більш пластичним, а хліб – м'яким. Проте важливо дотримуватись балансу: надмірна активність протеаз може призвести до надмірного розрідження тіста, зниження об'єму хліба та порушення структури м'якуша.

Ступінь дії протеаз залежить від кислотності середовища: за $pH \approx 4$ розчиняється до 70 % глютенових білків, а при $pH \approx 5$ –6 – лише 20 %. Це пояснює чому у житньому тісті, де

pH нижчий, дія протеаз вища. Разом із тим, у житньому хлібі клейковина не формує каркас, а структура залежить переважно від пентозанів і крохмалю. Тому в цьому випадку протеази виконують допоміжну роль – гідролізують білки, підвищуючи вміст вільних амінокислот, які стають поживним середовищем для дріжджів і молочнокислих бактерій (у разі використання заквасок). Вони сприяють розвитку кислотності, аромату, покращують смак і колір м'якуша.

У пшеничному хлібі клейковина є критичним елементом структури, тому ферментативна активність солоду має бути контрольованою. При недостатній кількості α -амілази (наприклад, у борошні з зерна тривалого зберігання) спостерігаються погане бродіння, низький об'єм хліба, бліда скоринка та сухий м'якуш. Додавання 0,5–1 % солоду дає змогу компенсувати ферментативний дефіцит і суттєво покращити хлібопекарські властивості. Проте надмірна активність, характерна для борошна з пророслого або пошкодженого зерна, навпаки, призводить до злипання м'якуша, темного кольору, вологості та клейкої структури.

Дослідження також підтверджують позитивний ефект солоду на структурні властивості тіста: підвищується його розтяжність, знижується енергія деформації, покращується здатність утримувати газ. Це має особливе значення у виробництві хлібів з високою гідратацією або з нетипових сортів борошна (цільнозернове, спельта тощо).

Слід також відзначити різновиди солоду – ячмінний, пшеничний, житній – кожен із яких має характерні властивості та різний ферментативний потенціал, що обумовлює їх вибір залежно від виду тіста та бажаного ефекту. Ячмінний солод, найпоширеніший у хлібопекарстві, вирізняється високою активністю α - та β -амілаз, завдяки чому ефективно розщеплює крохмаль навіть за короткий час. Він інтенсивно сприяє утворенню мальтози та покращенню газоутворення в тісті, що особливо важливо у виробництві хлібів із коротким циклом ферментації. Ячмінний солод також впливає на формування золотистої скоринки і підвищує антиоксидантну активність завдяки вмісту поліфенолів.

Пшеничний солод має більш збалансовану дію, його ферментативна активність нижча, але краще узгоджена з білковим складом пшеничного тіста. Він менш агресивно впливає на клейковинну сітку, що дозволяє уникнути надмірного розм'якшення структури, зберігаючи стабільність тіста під час бродіння. Цей вид солоду часто використовується у рецептурах, де потрібна м'яка корекція амілолітичної активності без ризику порушення об'єму та еластичності тіста.

Житній солод, як ферментований, так і неферментований, характеризується підвищеним вмістом пентозанів, поліфенолів та меланоїдних сполук, які впливають на колір і аромат м'якуша. Він має нижчу амілазну активність порівняно з ячмінним, але добре функціонує в кислих умовах, характерних для житнього тіста або заквасок. Завдяки цьому житній солод сприяє не тільки оцукренню, а й формуванню специфічного смаку й темного кольору традиційного житнього хліба. Він також активізує молочнокисле бродіння, що підвищує кислотність тіста й покращує його зберігання.

У хлібопекарській практиці часто застосовуються комбіновані суміші солодів, які дозволяють досягти синергічного ефекту: оптимального оцукрювання, помірного протеолізу, стабілізації структури тіста й поліпшення органолептичних властивостей хліба. Наприклад, поєднання ячмінного та пшеничного солоду дозволяє посилити ферментативну дію без ризику перерозрідження тіста, а включення невеликої частки житнього солоду додає аромату, кольору та корисних фітоактивних речовин.

У сучасних умовах зростає попит на функціональні хлібобулочні вироби, а також на технології із застосуванням заморожених тістових заготовок. У таких виробництвах солод виконує подвійну роль: стабілізує структуру тіста в умовах заморожування та слугує ферментативною «підстраховкою» для забезпечення стійкого бродіння після

розморожування. Крім того, солод активно використовується у рецептурах дієтичного хліба – як природний регулятор аромату, кольору та ферментативної активності.

Отже, раціональне застосування неферментованого солоду забезпечує керований ферментативний гідроліз крохмалю та білків, стабілізує процес бродіння, покращує смак, об'єм та текстуру хлібобулочних виробів. Це робить його незамінним компонентом у сучасному хлібопекарському виробництві.

Науковий керівник – д.т.н., професор Жигунов Д.О.

УДК 664.696.014:67.03-035.2:664.38

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ БЛОКВМІСНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ СКЛАДУ ЗЕРНОВИХ БАТОНЧИКІВ

**Бородій А.В., здобувачка СВО «Магістр» ННІЗПіХБ ім. К.А. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Зернові батончики – це справжня скарбниця поживних речовин в компактній формі. Вони є ідеальним рішенням для тих, хто веде активний спосіб життя і цінує свій час. Завдяки високому вмісту складних вуглеводів, білків, вітамінів і мінералів, зернові батончики забезпечують організм стійким джерелом енергії та підтримують його нормальне функціонування. Клітковина, що міститься в зернових, сприяє покращенню травлення і надає відчуття ситості.

Ринок зернових батончиків в Україні демонструє стійке зростання, що зумовлене їхньою високою поживною цінністю та зручністю споживання. Класичні батончики містять злаки, горіхи, сухофрукти та ягоди, забезпечуючи організм необхідними вітамінами, мінералами та клітковиною. Сучасні тенденції спрямовані на розширення асортименту за рахунок безглютенових злаків, таких як сорго, амарант та кіноа, що робить їх доступними для всіх споживачів [1].

Дослідники активно працюють над розробкою нових рецептур, використовуючи пророщене зерно, екзотичні фрукти та різноманітні суперфуди. Особливу увагу приділяють створенню функціональних батончиків, збагачених додатковими компонентами, такими як коензим Q10, кон'югована лінолева кислота та L-карнітин, що сприяють поліпшенню фізичної форми та загального самопочуття.

Для досягнення потрібної текстури та консистенції в батончиках використовують різноманітні сполучні речовини, такі як колаген, гуарова камедь, ксантанова камедь та псиліум. Наукові дослідження підтверджують, що такі батончики мають приємний смак і безпечні для здоров'я.

Важливим аспектом є розширення асортименту безглютенових батончиків, що відповідає потребам людей з непереносимістю глютену. Крім того, виробники все більше уваги приділяють використанню натуральних інгредієнтів та екологічній упаковці, відповідаючи сучасним трендам здорового харчування [2].

Додавання зернових пластівців до складу батончиків – це інноваційний підхід, який дозволяє створити не просто смачний десерт, а й повноцінний перекус. Зернові надають продукту додаткову порцію клітковини, вітамінів групи В, мінералів, таких як магній і цинк, що робить його більш збалансованим з харчової точки зору [3].

Фундучна крихта дозволяє створювати продукти не тільки смачними, але й корисними для здоров'я. При додаванні фундучної крихти до зернових батончиків, вони збагачуються білком, клітковиною та іншими важливими поживними речовинами. Крім того, фундучна крихта надає продуктам приємний горіховий аромат і хрустку текстуру, що робить їх більш привабливими для споживачів [4].

Таблиця 1 – Хімічний склад фундучної крихти

Компонент	Вміст (на 100 г)
Жири (загалом)	60-65 г
— мононенасичені	45-50 г (олеїнова кислота)
— поліненасичені	8-10 г (лінолева кислота)
Білки	15-17 г
Вуглеводи (загалом)	16-18 г
— клітковина	9-10 г
— цукри	4-5 г
Вода	4-5 г
Вітамін Е	~15 мг
Вітаміни групи В	~50 мг (В1, В2, В3, В6, В9)
Марганець (Mn)	~6 мг
Мідь (Cu)	~1,7 мг
Фосфор (P)	290-310 мг
Магній (Mg)	160-170 мг
Калій (K)	680-750 мг
Залізо (Fe)	4-5 мг
Кальцій (Ca)	114-123 мг
Калорійність	630-650 ккал
Інші речовини	Антиоксиданти (флавоноїди, феноли), фітостероли

Конопляний протеїн — це рослинний білок з високою біологічною цінністю, який добре засвоюється, містить усі незамінні амінокислоти, багатий на клітковину, корисні жири та мінерали. Він підтримує роботу м'язів, травлення, серцево-судинну систему та рідко викликає алергію [5, 6].

Таблиця 2 – Хімічний склад конопляного протеїну

Компонент	Вміст (на 100 г)
Білки	58 г
Жири	14 г
Вуглеводи	26 г
Магній (Mg)	до 1100 мг
Залізо (Fe)	до 14 мг
Цинк (Zn)	до 1100 мг
Фосфор (P)	до 1600 мг
Калій (K)	до 1200 мг
Амінокислоти	Усі 9 незамінних; домінують аргінін, лейцин, глутамінова та аспарагінова кислоти

Таким чином, при споживанні зернових батончиків, збагачених фундучною крихтою та конопляним протеїном, споживачі можуть насолоджуватися приємним горіховим смаком,

одночасно піклуючись про своє здоров'я завдяки покращеному складу батончиків та підвищеному вмісту протеїну.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доцент Толстих В.Ю.

Література

1. Тучинська А.І., Наумова М.А. Ринок зернових батончиків в Україні // Вісник. 2017. № 9. – С. 36-41.
2. Кордзая Н.Р., Ковалів І.О. Вивчення компонентного складу батончиків зернових, що реалізуються у торговельних мережах м. Одеса та Одеської області // Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. 2019. № 22. – С. 74-80.
3. Чим такі корисні вівсяні пластівці: [Веб-сайт]. URL: https://zdorovia.com.ua/harchuvannja/65808chim-taki-korisni-vivsyani-plastivci.html#google_vignette. (дата звернення 12.05.2025).
4. Mattia Di Nunzio. Hazelnuts as Source of Bioactive Compounds and Health Value Underestimated Food // Current Research in Nutrition and Food Science Journal. 2019. №7. – С. 17-28.
5. Healthline. Hemp Protein Powder: The Best Plant-Based Protein? : [Веб-сайт]. URL: <https://www.healthline.com/nutrition/hemp-protein-powder> (дата звернення 12.05.2025).
6. WebMD. Hemp Protein: Health Benefits, Nutrition, and Uses. : [Веб-сайт]. URL: <https://www.webmd.com/diet/hemp-protein-health-benefits> (дата звернення 12.05.2025).

УДК 664.696.9

ОСОБЛИВОСТІ ПІДБОРУ ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА ДЛЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ВИРОБІВ ТОСТОВОГО ТИПУ

Кулиниченко О.П., здобувач СВО «Доктор філософії»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Хлібопекарські вироби тостового типу, або просто тостовий хліб, займають вагоме місце серед хлібобулочних продуктів завдяки своїй зручності у використанні, м'якому смаку та тривалому зберіганню. Одним із ключових чинників, що визначає якість тостового хліба, є правильний підбір пшеничного борошна. Від його характеристик залежить структура м'якуша, об'єм виробу, еластичність скоринки, а також здатність зберігати свіжість протягом тривалого часу.

Для виготовлення тостового хліба переважно використовують пшеничне борошно вищого сорту. Воно має високий вміст клейковини та достатню кількість білка, що забезпечує утворення міцної і пружної клейковинної сітки. Це особливо важливо для тостового хліба, оскільки виріб повинен мати правильну форму, стабільну структуру та добре утримувати гази при вистоюванні й випіканні.

Оптимальний вміст білка в борошні для тостового хліба – 11-13 %, а іноді й до 14 % – залежно від рецептури. Але важлива не лише кількість білка, а й якість клейковини. Вона має бути еластичною, але не надто тугою. Занадто сильна клейковина утруднює обробку тіста, а слабка – не забезпечує потрібного об'єму і пружності готового виробу.

Зольність впливає на колір м'якуша. Для тостового хліба важливим є світлий, рівномірний м'якуш, тому перевага надається борошну з низькою зольністю. Такий м'якуш приємно виглядає після підсмажування, що є ключовою функцією тостового хліба.

Надмірна активність ферментів (наприклад, амілази) може призводити до «злипання» м'якуша, утворення надмірної липкості. Тому важливо контролювати показники амілолітичної активності (наприклад, число падіння), які впливають на якість м'якуша після випікання і підсмажування. Надмірна активність протеолітичних ферментів може зруйнувати клейковину, що призведе до втрати об'єму хліба.

Промислове виробництво тостового хліба вимагає стабільності кожної партії борошна. Відхилення у показниках ті можуть викликати значні технологічні проблеми. Рекомендовані параметри борошна наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Рекомендовані параметри пшеничного борошна для тостового хліба

Показник	Оптимальне значення
Вміст білка (%)	11–13
Сила борошна W (10^{-4} Дж)	200–260
ІДК (у.о.)	55–75
Вміст сирої клейковини (%)	26–28
Водопоглинальна здатність (%)	58–62
Число падіння (с)	220–300
Зольність (%)	$\leq 0,5$
Розмір часток (мкм)	30–60

Висновки. Пшеничне борошно для тостового хліба повинно відповідати суворим технологічним вимогам, забезпечуючи високу якість тіста, правильне формування м'якуша і стабільні органолептичні властивості готового продукту. Правильний підбір борошна – запорука успішного виготовлення смачного, ароматного та довговічного тостового хліба, який відповідатиме очікуванням споживача.

Науковий керівник – д.т.н., професор Жигунов Д.О.

УДК 664.696.9

ОЦІНКА ВМІСТУ МІКОТОКСИНІВ В М'ЯКІЙ ПШЕНИЦІ ВІТЧИЗНЯНОГО ПОХОДЖЕННЯ

**Онiщенко О.В., здобувач СВО «Доктор філософії» ННІЗП і ХБ
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Контроль рівня мікотоксинів в харчових продуктах і кормах набуває все більшого значення з багатьох причин: захист здоров'я людини і тварин, гарантія якості продуктів харчування, попередження зараження на різних етапах, економічні втрати, тощо. Тому контроль вмісту мікотоксинів – ключовий елемент забезпечення безпечності харчових продуктів, збереження здоров'я населення та стабільності агропродовольчої економіки.

Норми вмісту мікотоксинів для країн Євросоюзу в харчових продуктах містяться у Регламенті Європейської Комісії (EU) 2023/915 [1], в кормах для тварин – у Директиві Європейського Парламенту та Ради 2002/32/ЕС [2] з усіма останніми оновленнями, та в

Рекомендаціях Європейської Комісії 2006/576/ЕС у продуктах [3], призначених для годування тварин (табл. 1). Також в Рекомендаціях Європейської Комісії 2013/165/EU [4] вказані рекомендовані норми вмісту Т-2 і НТ-2 токсинів в зернових і круп'яних продуктах (табл. 2).

Таблиця 1 – Норми вмісту мікотоксинів в необробленій* м'якій пшениці

Мікотоксини	Максимальний вміст	
	для продовольчих цілей	для кормових цілей
Афлатоксин В1, мкг/кг	2,0	20
Сума афлатоксинів В1, В2, G1, G2, мкг/кг	4,0	–
Охратоксин А, мкг/кг	5,0	250**
Деоксиніваленол, мкг/кг	1000	8000**
Зеараленон, мкг/кг	100	2000**

* Необроблені злаки – це злаки, які не пройшли ніякої фізичної або термічної обробки, крім сушіння, очищення та сортування.

** Рекомендовані норми вмісту мікотоксинів в необробленій м'якій пшениці для кормових цілей у Рекомендаціях Європейської Комісії 2006/576/ЕС

Таблиця 2 – Рекомендовані норми вмісту суми Т-2 і НТ-2 токсинів для зерна м'якої пшениці та продуктів її переробки у Рекомендаціях Європейської Комісії 2013/165/EU

Т-2 та НТ-2 токсини, мкг/кг	Максимальний вміст
Необроблене зерно м'якої пшениці	100
Зерно м'якої пшениці та продуктів її переробки для безпосереднього споживання людиною (*)	50
Зерно м'якої пшениці для кормових цілей (**)	500

* Зернові культури для безпосереднього споживання людиною - це зернові культури, які пройшли процеси сушіння, очищення, лушення та сортування і на яких не будуть проводитися подальші процеси очищення та сортування до їх подальшої переробки в харчовому ланцюзі.

** В перерахунку на вологість 12 %.

Рівень мікотоксинів в м'якій пшениці вітчизняного походження врожаю 2024 року було досліджено в лабораторії ІП «СЖС Україна» методом рідинної хроматографії з маспектрометриєю (LC-MS/MS). Дослідження проводилося в зразках м'якої пшениці доставлених в лабораторію в період з Липня 20024 року по Квітень 2025 року включно. Результати дослідження наведено в табл. 3.

Таблиця 3 – Усереднені показники вмісту мікотоксинів в м'якій пшениці вітчизняного походження протягом торговельного сезону 2024-2025 років

Мікотоксини	Зразків	Мінімум	Максимум	Середнє	Медіана
Афлатоксин В1, мкг/кг	271	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Сума афлатоксинів В1,В2,G1,G2, мкг/кг	268	< 0,5	0,5	< 0,5	< 0,5
Охратоксин А, мкг/кг	273	< 1	17	< 1	< 1
Деоксиніваленол, мкг/кг	274	< 20	639	22	< 20
Зеараленон, мкг/кг	197	< 10	194	< 10	< 10
Сума Т-2 та НТ-2 токсини, мкг/кг	497	< 40	194	< 40	< 40

Аналіз статистичних даних рівня мікотоксинів в м'якій пшениці вітчизняного походження протягом торгівельного сезону 2024-2025 років в порівнянні з вказаними нормами Європейського союзу дав наступні результати:

- рівні Афлатоксину В1 та Суми афлатоксинів В1, В2, G1, G2 не перевищували вказаних для них норм;
- рівні Охратоксину А перевищували норму (макс. 5,0 мкг/кг) для необробленої м'якої пшениці для продовольчих цілей, вказану у Регламенті Європейської Комісії (EU) 2023/915, в 1.10 % (3 зразки) протестованих зразків;
- рівні Деоксиніваленолу не перевищували вказаних для них норм;
- рівні зеараленону перевищували норму (макс. 100 мкг/кг) для необробленої м'якої пшениці для продовольчих цілей, вказану у Регламенті Європейської Комісії (EU) 2023/915, в 0.51 % (1 зразок) протестованих зразків;
- рівні суми Т-2 та HT-2 токсини перевищували рекомендовану норму (макс. 50 мкг/кг) для зерна м'якої пшениці та продуктів її переробки для безпосереднього споживання людиною, в 5.06% (8 зразків) протестованих зразків, та норму (макс. 100 мкг/кг) для необробленого зерна м'якої пшениці, в 0.63% (1 зразок) протестованих зразків, вказаних у Рекомендаціях Європейської Комісії 2013/165/EU.

Висновки. На підставі наведених даних можна стверджувати, що протестована м'яка пшениця українського походження повністю задовольняла вимогам Європейського Союзу до вмісту вказаних мікотоксинів в необробленій м'якій пшениці для кормових цілей, а також подавляюча більшість цієї пшениці задовольняли вимогам Європейського Союзу до вмісту вказаних мікотоксинів в необробленої м'якій пшениці для продовольчих цілей.

І хоча картина в цілому позитивна, річні сплески рівня мікотоксинів, внаслідок зміни природно-кліматичних умов, показують необхідність ретельного контролю їх рівня. А наведена статистика дає змогу оцінити небезпеку і вірогідність їх появи.

Науковий керівник – д.т.н., професор Жигунов Д.О.

Література

1. COMMISSION REGULATION (EU) 2023/915 of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006. Консолідована версія від 01.01.2025 р. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02023R0915-20250101&qid=1746887994025>
2. Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council of 7 May 2002 on undesirable substances in animal feed. Consolidated version from 28.11.2019. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02002L0032-20191128>
3. COMMISSION RECOMMENDATION of 17 August 2006 on the presence of deoxynivalenol, zearalenone, ochratoxin A, T-2 and HT-2 and fumonisins in products intended for animal feeding. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0576&qid=1699551596334>
4. COMMISSION RECOMMENDATION of 27 March 2013 on the presence of T-2 and HT-2 toxin in cereals and cereal products (2013/165/EU). <https://faolex.fao.org/docs/pdf/eur122396.pdf>

УДК 664.696.9

ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА ПОВІТРЯНОГО ПРОДУКТУ ІЗ ЗЕРНА СОРГО

Тимчак Д.О., здобувач СВО «Доктор філософії»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Повітряні продукти – це різновид харчових виробів, отриманих шляхом термічної обробки зерна, що призводить до його об'ємного розширення. Такий ефект зазвичай досягається шляхом екструзії або інтенсивного нагрівання. До цієї категорії належать спучене зерно, пластівці, хрусткі подушечки та снеки. Їх цінують за легку текстуру, характерну хрусткість, швидке засвоєння організмом і відносно низьку енергетичну цінність. Такі продукти часто вживають як легкий перекус або як складову сніданкового раціону [1].

Здатність зерна певної сільськогосподарської культури до утворення повітряного продукту визначається його поп-властивостями. Для процесу попінгу застосовують різноманітні зернові культури, зокрема рис, пшеницю, кукурудзу, сорго, гречку та амарант [2]. Водночас кожен із цих видів зерна характеризується унікальними властивостями, що впливають на ефективність спучування.

Сорго (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) є цінною зерновою культурою, яка використовується для харчових потреб, у тваринництві як корм, а також як сировина для виробництва біоенергії. Його походження пов'язують з Центральною Африкою, де, за різними теоріями, одомашнення відбулося в період між 4500 і 1000 роками до н.е. Згодом культура поширилася на території Азії та Індії [1]. Нині сорго вирощується на всіх континентах, при цьому приблизно 55 % загального обсягу припадає на країни Азії та Африки. США забезпечують близько 30 % світового врожаю сорго, а значна частина решти припадає на Південну Америку [2]. Завдяки високій стійкості до посушливих умов, сорго стало основною зерновою культурою в регіонах, де інші злаки не витримують кліматичних стресів. До того ж, ця культура має значний потенціал у покращенні здоров'я людини, особливо як безглютеновий продукт, що сприяє профілактиці хронічних хвороб [2].

Однією з ключових переваг сорго є відсутність у його складі глютену, що робить цю культуру особливо цінною для виробництва харчових продуктів для осіб із целиакією або непереносимістю глютену. До того ж, сорго характеризується низьким глікемічним індексом, що є важливим для контролю рівня глюкози в крові. Значний вміст харчових волокон (до 7%) позитивно впливає на функціонування травної системи, сприяючи її нормалізації [1].

Повітряні продукти, виготовлені на основі сорго, вирізняються природним складом, легкістю, функціональністю та відсутністю глютену [2]. Завдяки цим характеристикам, вони мають великий потенціал для застосування в харчовій промисловості. Такі вироби можна ефективно впроваджувати у виробництво нових снеків, сніданкових пластівців, дитячого харчування або продуктів, орієнтованих на споживачів із дієтичними потребами.

Зважаючи на зростання зацікавленості до здорового харчування та функціональних продуктів, спучене сорго має всі передумови для успішної комерціалізації. Воно здатне задовольнити запити як широкого кола споживачів, так і окремих цільових груп – веганів, спортсменів, людей із харчовими алергіями [1].

У роботі було використано зерно сорго сорту Фулгус французької селекції, вирощене в умовах Дніпропетровської області. Зерно сорго було попередньо підготоване шляхом зволоження-відволоження для досягнення необхідного рівня вологості. Досліджували зерно при трьох рівнях вологості: 13, 15 та 17 %.

Отримання повітряного продукту із зерна сорго проводили шляхом надвисокочастотної обробки за різної потужності мікрохвильового випромінювання – 450, 600 та 700 Вт. Для проведення сенсорного аналізу було використано положення ДСТУ 2903:2005 [3]. Результати дослідження наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Органолептична оцінка повітряного сорго із сорту Фулгус

Показник	Характеристика показника при потужності, Вт:		
	450	600	700
	W=13 %		
Зовнішній вигляд	Мають різний розмір і форму, властиву повітряним зернам з розірваними краями		
Колір	Білий з коричневими вкрапленнями оболонки		Сірий з чорними оболонками
Запах	Приємний, властивий поп-продуктам, без сторонніх запахів		Наявний запах диму
Смак	Прісний, властивий поп-продуктам		Підгорілий
Структура	Хрумка, пориста		
	W=15 %		
Зовнішній вигляд	Мають різний розмір і форму, властиву повітряним зернам з розірваними краями		
Колір	Білий з коричневими вкрапленнями оболонки		
Запах	Приємний, властивий поп-продуктам, без сторонніх запахів		
Смак	Прісний, властивий поп-продуктам		
Структура	Хрумка, пориста		
	W=17 %		
Зовнішній вигляд	Мають різний розмір і форму, властиву повітряним зернам з розірваними краями		
Колір	Білий з коричневими вкрапленнями оболонки		
Запах	Приємний, властивий поп-продуктам, без сторонніх запахів		
Смак	Прісний, властивий поп-продуктам		
Структура	Хрумка, пориста		

Як видно з табл.1, застосування потужності 700 Вт при вологості зерна сорго Фулгус 13 % є недоцільним, адже при цих параметрах було отримано незадовільні органолептичні показники. Встановлено, що при збільшенні вологості до 15-17 % повітряні зерна сорго із сорту Фулгус мають добрі органолептичні властивості, що забезпечують належний товарний вигляд продукту.

Висновки. Отже, виготовлення повітряного продукту із зерна сорго має значний потенціал як з технологічної, так і з економічної точки зору, відкриваючи можливості для створення конкурентоспроможної продукції як для вітчизняного, так і для міжнародного ринків. Отримані результати дослідження в подальшому дадуть змогу надати рекомендації для промислового виробництва повітряного зерна сорго заданої якості.

Науковий керівник – д.т.н., професор Жигунов Д.О.

Література

1. Mishra G., Joshi D.C., Panda B. K. Popping and puffing of cereal grains: a review. // Journal of grain processing and storage. 2014. 1 (2). – С. 34-46.

2. Куянов Ю.Ю., Миколенко С.Ю. Технологічні аспекти отримання «зірваних» зерен НВЧ-випромінюванням // Харчова промисловість. 2017. №22. – С. 40-48.
3. ДСТУ 2903:2005 Концентрати харчові. Сніданки сухі. Загальні технічні умови. – Київ: Держспоживстандарт України. 2006. – 22 с.

УДК 664.7

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ СИРОВИНИ ТА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БОРОШНА

**Ковтун А.В., здобувач СВО «Доктор філософії»,
Коломейцева В.Д., здобувач СВО «Бакалавр» ННІЗПіХБ ім. К.А. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Україна є однією з провідних аграрних країн світу, і зернопереробна галузь відіграє стратегічну роль у забезпеченні продовольчої безпеки та експортного потенціалу держави. Питання стандартизації в цій сфері є ключовими для забезпечення якості продукції та її конкурентоспроможності на світовому ринку. Проблема гармонізації стандартів у сфері переробки зерна в Україні є багатогранною та критично важливою для інтеграції країни у світовий аграрний ринок. Починаючи з 1993 року, коли Україна стала членом Міжнародної організації зі стандартизації (ISO), було розпочато активну роботу щодо гармонізації національних стандартів із міжнародними. Незважаючи на певні зрушення, частина нормативної бази залишається застарілою, що створює бар'єри для експорту та ускладнює взаємодію з міжнародними партнерами.

Державним стандартом України, що визначає вимоги до якості пшениці є ДСТУ 3768:2019 «Пшениця. Технічні умови». У чинному стандарті запроваджено 16 міжнародних стандартів на методи визначення основних показників якості зерна.

Визначення вмісту клейковини в зерні пшениці є ключовим показником якості, що впливає на хлібопекарські властивості та придатність зерна до переробки. Нормативні посилання, наведені у стандарті ДСТУ 3768:2019, передбачають визначення вмісту клейковини у пшениці за ДСТУ ISO 21415-1:2009, ДСТУ ISO 21415-2:2009 (регламентують ручні та механічні методи визначення вмісту сирової клейковини відповідно) та методикою, розробленою на основі ГОСТ 13586.1-68 (ручний метод). Різні методи мають широкий діапазон коливання режимів, що безумовно впливає на результати визначення [1, 2].

Аналіз методики визначення клейковини ручним методом за ГОСТ 13586.1-68 та за ДСТУ ISO 21415-1:2009 показує низку відмінностей. Основна різниця полягає у використанні сольового розчину NaCl за ДСТУ ISO 21415-1 замість водопровідної води, яка застосовується за методикою, розробленою на основі ГОСТ 13586.1-68. Різниця у параметрах методики, а саме тривалість і спосіб відмивання, температура та жорсткість води, може мати вплив на результат визначення вмісту клейковини.

Параметри ручного методу, які потребують уточнення:

- тривалість відмивання;
- кількість води та спосіб відмивання;
- методика контролю кінця відмивання;
- тривалість ферментації;
- жорсткість та температура води або розчину для відмивання.

Механічний метод забезпечує стандартизовані умови аналізу та підвищену відтворюваність. Однак його використання обмежується фінансовими та технічними можливостями лабораторій. Тому стандарти мають охоплювати обидва методи – ручний і механічний – з чітким регламентуванням.

ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» зазначає вимоги до показників якості пшеничного борошна. З моменту його впровадження минуло понад 20 років, за цей час відбувся стрімкий розвиток аграрних і переробних технологій, зміни в очікуваннях споживачів. Застарілі методи оцінки та обмежений асортимент сортів борошна, які використовуються у ГСТУ 46.004-99, можуть не забезпечувати точного відображення якості борошна, особливо якщо враховувати потреби сучасних виробників та споживачів. Тому сьогодні гостро виникає нагальна потреба в переоцінці показників якості та ефективності методів, закладених у цьому стандарті. Щоб забезпечити якість, безпечність і конкурентоспроможність української продукції на внутрішньому й зовнішньому ринках, необхідно переглянути та оновити підходи до контролю якості.

Висновок. Перед науковцями стоїть ряд задач: удосконалити традиційні методи (ГОСТ) визначення показників якості зерна та борошна (склоподібність, крупність, клейковина, пробна випічка) та ввести їх в дію на рівні ДСТУ; адаптувати існуючі або розробити нові порівняно нескладні методи визначення показників якості зерна та борошна (твердозерність, PSI, тест Зелені+delay, SDS30, SRC-тест); гармонізувати міжнародні методи.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Волошенко О.С.

Література

1. Глупак З.І. Стандартизація та сертифікація зерна в Україні та країнах Європейського Союзу. Наукові горизонти, 2019, № 7 (80), – С. 63-69.
2. Жигунов Д.О., Ковальов М.О., Ковальова В.П. Дослідження переваг і недоліків при визначенні клейковини автоматизованим і ручним способом. Зернові продукти і комбікорми. 2017. № 3. – С. 21-26.

УДК 664.69:664.5

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ПРЯНОЩІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

**Карабуза Є. В., здобувач СВО «Магістр» ННІЗПіХБ ім. К.А. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Сучасні споживачі все більше звертають увагу на склад продукції, що зумовлено тенденцією до здорового способу життя та зростанням їх обізнаності щодо збалансованого харчування. Це пояснює зростаючий попит на продукти з підвищеною харчовою та біологічною цінністю, тому розширення асортименту макаронних виробів шляхом їх функціоналізації стає пріоритетом для підприємств галузі. У цьому контексті одним із ключових напрямів для забезпечення їхньої конкурентоспроможності є покращення харчової цінності макаронних виробів завдяки заміні пшеничного борошна на альтернативні інгредієнти [1, 2]. Особливу увагу привертає використання сировини з природними

фізіологічно-функціональними властивостями, до яких відносяться продукти переробки фруктової, овочевої сировини, прянощі тощо.

Прянощі – куркума, паприка, імбир, базилік, шафран, дикий часник тощо – є джерелом біологічно активних сполук, що забезпечують антиоксидантний, протизапальний та інші фізіологічно цінні ефекти. Це дозволяє позиціонувати вироби з їх використанням як функціональні продукти харчування нового покоління [3, 4].

Розширення асортименту макаронних виробів шляхом введення в рецептуру пряно-ароматичної та іншої рослинної сировини відкриває перспективи підвищення їхньої харчової цінності та функціональних властивостей. Одним із прикладів є використання порошку листя петрушки. Встановлено, що його додавання зумовлює зменшення тривалості варіння. Водночас, це призводить до таких змін варильних властивостей виробів, як зменшення міцності, а також істотне збільшення кількості поглинутої води, втрат сухих речовин під час варіння та злипання виробів між собою. Попри зазначені зміни варильних властивостей, збагачені макаронні вироби отримали високу оцінку за сенсорними показниками, що дозволяє рекомендувати внесення в рецептури до 5 % порошку петрушки для підвищення нутритивної цінності продукції. Це, зокрема, сприяє зростанню вмісту білка приблизно на 5 %, клітковини – на 18 %, мінеральних речовин – на 42 %, а жиру – на 16 % [3].

Високим фізіологічно-функціональним потенціалом характеризується також дикий часник (черемша), застосування якого у формі порошку або екстракту забезпечує суттєве підвищення вмісту фенольних сполук і флавоноїдів – у 1,5 та 3,6 рази відповідно, а також зростання антиоксидантної активності. Вміст калію у макаронних виробках з використанням черемші зростав утричі. Варіння призводило до часткових втрат флавоноїдів, проте сприяло вивільненню фенольних сполук. Кращими за текстурними та сенсорними характеристиками були зразки збагачені порошком черемші, тоді як використання капсульованого екстракту виявилось менш технологічно доцільним [4].

Мета представлених досліджень – визначення впливу куркуми та паприки на властивості напівфабрикатів та якість макаронних виробів.

Особливої уваги заслуговує використання куркуми (*Curcuma longa*) як природного джерела куркуміну – біоактивної сполуки з вираженими антиоксидантними та протизапальними властивостями. Також куркума є джерелом мінеральних речовин, особливо калію, марганцю, фосфору і заліза (2250,0; 20,0; 275,0; 47,5 мг/100 г відповідно) [5]. Її введення у рецептуру макаронних виробів дозволить не лише покращити їх колір та аромат, а й сформувати продукт із підвищеним потенціалом для функціонального харчування.

Результати попередніх досліджень показали, що внесення куркуми у кількості понад 5 % призводило до появи відчутного гіркого присмаку та терпкості в готових виробках. Тому в подальшому для приготування макаронних виробів її вносили у кількості 2; 3,5 та 5 %. Дослідження впливу куркуми на технологічні властивості пшеничного борошна показали, що часткова заміна пшеничного борошна куркумою (2; 3,5 та 5 %) супроводжується збільшенням водопоглинальної здатності та підвищенням пружності клейковини. При цьому спостерігається незначне зниження її загальної кількості, що слід враховувати, оскільки для виробництва якісних макаронних виробів бажаний вміст клейковини повинен становити не нижче 26 %.

Варто відмітити, що зі збільшенням відсотку куркуми у зразках спостерігається зменшення інтенсивності втрати вологи на першій стадії сушіння. Внесення куркуми збільшує у напівфабрикатах кількість харчових волокон, що і пояснює уповільнення випаровування вологи на початку сушіння.

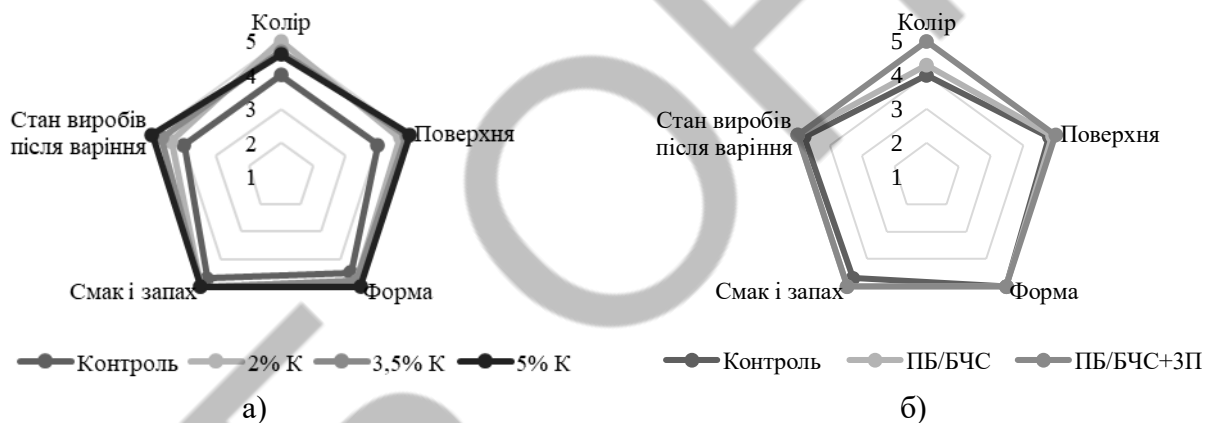
Заміна пшеничного борошна куркумою (К) до 5 % включно позитивно позначилася на органолептичних показниках виробів (рис. 1а), оскільки забезпечує характерне забарвлення (від яскраво-жовтого до жовто-коричневого) та збереження їх форми після варіння.

Перспективним напрямом з нутритивної точки зору є використання меленої паприки для виробництва макаронних виробів. Паприка є джерелом каротиноїдів (насамперед капсантина й β -каротину), мінеральних речовин, вітамінів (С, Е, групи В) та фенольних сполук, що забезпечують її антиоксидантну дію та сприятиме підвищенню біологічної цінності продукту та покращенню його кольору [6]. Крім того, паприка містить харчові волокна, які позитивно впливатимуть на загальну нутритивну характеристику виробів.

Попередні дослідження підтвердили доцільність часткової заміни пшеничного борошна (ПБ) борошном червоної сочевиці (БЧС) [7] при виробництві макаронних виробів; але в процесі їх варіння спостерігається втрата характерного для нативної сочевиці кольору. Тому у ході подальших експериментів до суміші пшеничного та сочевичного борошна у співвідношенні 55 %:45 % додавали мелену паприку. У результаті експериментального добору за кольоровими ознаками встановлено доцільність внесення паприки в кількості 3 %.

Визначення технологічних властивостей сумішей показало, що додавання паприки підвищує водозв'язувальну здатність суміші з пшеничного та сочевичного борошна на 21,5%, а також перевищує значення цього показника для пшеничного борошна на 51 %, що зумовило необхідність підвищення вологості тіста.

Результати досліджень якості та аналіз варильних властивостей макаронних виробів показали, що додавання 3 % паприки (П) дозволяє компенсувати втрату кольору нативної сочевиці при варінні, зберігаючи привабливий зовнішній вигляд продукції (рис. 1 б).



**Рис. 1 – Органолептичні показники зразків макаронних виробів
(а) – з куркумою; б) – з паприкою)**

Додавання меленої паприки незначно впливає на варильні властивості виробів – тривалість варіння зразків з борошняної суміші ПБ/БЧС та суміші ПБ/БЧС з паприкою майже не відрізняється. Коефіцієнт збільшення маси після варіння становив 1,7 та 1,8 відповідно, а вміст сухих речовин у варильній воді – 7,0 % та 7,4 % відповідно. Таке поєднання сприяє забезпеченню приємного кольору, збагаченню макаронних виробів білком, харчовими волокнами та біоактивними сполуками, підвищуючи їхню цінність у контексті здорового харчування.

Отже, наявні дослідження показали, що додавання прянощів змінює властивості напівфабрикатів, макаронні вироби набувають покращених органолептичних характеристик, таких як колір, аромат, текстура та смаковий профіль, що значно розширює їхню палітру. Вибір виду добавок і встановлення раціональної їх масової частки дозволить забезпечити

бажані властивості тіста та отримати якісний кінцевий продукт, відкриваючи нові можливості для створення інноваційної та функціональної продукції.

Науковий керівник – к.т.н, доцент Макарова О.В.

Література

1. Дослідження ринку макаронних виробів України. Pro-Consulting. [Електронний ресурс] – URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-makaronnyh-izdelij-v-ukraine-2021-god>
2. Sissons M. Development of novel pasta products with evidence based impacts on health—a review // *Foods*. 2022. Т. 11, № 1. С. 123. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods11010123>
3. Bouasla A., Gassi H. E., Lisiecka K., Wójtowicz A. Application of parsley leaf powder as functional ingredient in fortified wheat pasta: nutraceutical, physical and organoleptic characteristics // *International Agrophysics*. 2022. – Т. 36, – № 1. – С. 37–45. DOI: <https://doi.org/10.31545/intagr/146427>
4. Filipčev B. та ін. Wild garlic (*Allium ursinum*) preparations in the design of novel functional pasta // *Foods*. 2023. Т. 12, № 24. С. 4376. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods12244376>
5. Kırboğa K.K., Tekin B., Demir M. Applications of Turmeric Starch and Curcumin // *Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. – 2023. – Т. 6, № 1. – С. 99–125. DOI: <https://doi.org/10.55117/bufbd.1161709>
6. Dippong T., Senila L., Muresan L. E. Preparation and characterization of the composition of volatile compounds, fatty acids and thermal behavior of paprika // *Foods*. 2023. Т. 12, № 10. – С. 2041. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods12102041>
7. Місюра М.С. Використання нетрадиційних видів борошна для підвищення харчової цінності макаронних виробів // Проблеми формування здорового способу життя у молоді: матеріали XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів з міжнародною участю, м. Одеса, 5-7 жовтня 2023 р. – Одеса: ОНТУ, 2023. – С. 51-53. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studlifeod.ontu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/03/zbirnik2023.pdf>

УДК 636.085.7/.99:658.628:658.8:339.13.021(477)

ОГЛЯД АСОРТИМЕНТУ ЗООТОВАРІВ ДЛЯ ДОМАШНІХ УЛЮБЛЕНЦІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ЗБУТУ НА УКРАЇНСЬКОМУ РИНКУ

Мазур Д.В., Желясков Б.В., здобувачі СВО «Бакалавр» ННІЗПіХБ ім. К.А. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Зообізнес у розвинених країнах – це не просто торгівля, а високоприбуткова та динамічна галузь. Це ціла екосистема, що включає взаємодію між виробниками та дистриб'юторами товарів і послуг для домашніх тварин та їхніми споживачами. Ця індустрія включає зоотовари (корми, лікарські препарати, засоби гігієни, аксесуари), послуги (ветеринарію, грумінг, готелі для тварин) та торгівлю живими тваринами [1].

Світовий ринок кормів для домашніх тварин демонструє стабільне зростання. У 2023 році його обсяг оцінювався в \$ 133,3 млрд, а до 2032 року прогнозується зростання до

\$ 262,1 млрд із середньорічним темпом 7,9 %. Цей ринок виявився стійким до глобальних криз та пандемії [2]. Хоча всі регіони світу показали зростання (крім Африки), Європа у 2022 році зросла лише на 1,65 % (за даними огляду компанії Alltech Agri-Food, 2023). Примітно, що ринки, що розвиваються, зростають швидшими темпами [3].

За даними FEDIAF EuropeanPetFood (червень 2024), у Європі стабільно збільшується кількість домашніх тварин, а обсяг продажів кормів досяг €29,2 млрд (близько 9,9 млн тонн).

На українському ринку petfood представлені сотні брендів, але більшість припадає на чотири великі компанії: Kormotech, Royal Canin, Purina та Mars Україна. Прогнозується зміщення попиту від преміум-сегменту до медіум-класу, а у разі погіршення економіки – до економ-сегменту. Довгострокові прогнози ускладнені через вплив війни.

Корми займають найбільшу частку на українському ринку зоотоварів. Попри повномасштабне вторгнення, виробництво кормів продовжує зростати: на 26 % у 2022 році та на 28 % у 2023 році. Сучасний зооринок орієнтується на здоров'я, стійкість та персоналізацію. Особливо помітною є тенденція до натуральних та органічних кормів [4].

Також велика увага приділяється здоров'ю та гігієні домашніх улюбленців, що є запорукою їх добробуту. Ця категорія товарів (вітаміни, добавки, засоби від паразитів, наповнювачі для туалетів, засоби для догляду за шерстю, зубами тощо) допомагає підтримувати чистоту, запобігати хворобам та забезпечувати комфорт. Певну нішу займають аксесуари для повсякденності, що забезпечують комфорт та зручність. Ці товари роблять життя тварини та їх власників приємнішим. Наприклад, це спальні місця, миски, поїлки, одяг та взуття, нашийники, переноски тощо. Іграшки для тварин – це не просто розвага, а важливий елемент розвитку та благополуччя тварини. Також свою нішу займають і спеціалізовані товари для безпеки та дресирування

На сьогодні вирішальною стає цифровізація каналів збуту. Хоча традиційні роздрібні мережі залишаються важливими, прогнозується значне зростання онлайн-продажів. Українські споживачі активно поєднують онлайн та офлайн покупки (майже 40 %). Це вимагає від зоокомпаній розширення своєї присутності в інтернеті через вебсайти, мобільні додатки та соціальні мережі, а також впровадження зручних онлайн-систем замовлень. Великі рітейлери, як «Епіцентр» та Fozzy Group, також активно розвивають власні зоовідділи [4, 5].

В умовах сповільнення ринку компаніям необхідно посилювати свою конкурентоспроможність. Рекомендується використовувати: власні онлайн-платформи з блогами для залучення та інформування клієнтів (SEO-оптимізація); ефективний SMS-маркетинг (до 90 % компаній у світі використовують його як ефективний канал); партнерства із суміжними бізнесами (ветклініки, грумінг-салони, перевізники тварин) для взаємної реклами; програми лояльності та реферальні програми для стимулювання повторних звернень та залучення нових клієнтів [4, 5].

Сучасні діджитал-інструменти стають невіддільною частиною успішної стратегії розвитку бізнесу. Наприклад, вебсайт значно спрощує взаємодію з клієнтами, адже дозволяє їм зручно записуватися на послуги та оформлювати замовлення онлайн.

Окрім того, блог є потужним інструментом для підвищення зацікавленості аудиторії. Публікуючи корисний контент про корми, особливості годівлі та догляду за тваринами, бізнес не лише ділиться цінною інформацією, але й формує спільноту навколо бренду. А завдяки SEO-оптимізації блог зможе займати вищі позиції у пошукових системах, приваблюючи більше потенційних клієнтів.

SMS-маркетинг залишається надзвичайно потужним інструментом для охоплення аудиторії. У 2023 році майже 90 % компаній по всьому світу використовували його, причому 53 % організацій вважають SMS одним із найефективніших і найприбутковіших каналів зв'язку. З огляду на такі показники, рекомендують інтегрувати SMS-маркетинг у стратегію

розвитку бізнесу. Він може бути надзвичайно корисним для: зоомагазинів (сповіщення про нові надходження, акції на корми або аксесуари); ветеринарних клінік (нагадування про планові візити, вакцинацію або спеціальні пропозиції); грумінг-салонів (нагадування про запис та пропозиції зі знижками); готель для тварин (спеціальні пропозиції, інформація про акції); розміщення реклами в суміжних бізнес-сферах [4, 5].

Ще один дуже ефективний спосіб залучення клієнтів – це розміщення реклами в суміжних бізнес-сферах. Це дозволяє охопити цільову аудиторію, яка вже зацікавлена в товарах або послугах для тварин. Наприклад, ветеринарні клініки можуть успішно рекламувати свої послуги в таких місцях, як: зоомагазини та зооаптеки: де власники тварин регулярно купують товари першої необхідності; готелі для тварин та притулки: місця, де піклуються про тварин та можуть потребувати ветеринарної допомоги; розплідники: тут є постійна потреба у ветеринарному супроводі та догляді; грумінг-салони: клієнти цих закладів зацікавлені у здоров'ї та красі своїх улюбленців; поблизу майданчиків для вигулу собак: це прямий контакт із цільовою аудиторією.

Запровадження програм лояльності та реферальних програм є високоефективним способом мотивувати власників домашніх тварин обирати саме ваш зоомагазин чи ветеринарну клініку. Доцільно розглянути можливість впровадження бонусної програми для клієнтів ветеринарної клініки. За кожний візит клієнти отримуватимуть бали або бонуси, які в подальшому можна буде обміняти на знижки на різноманітні послуги або лікування для їхніх улюбленців. Це стимулюватиме повторні звернення та підвищить лояльність клієнтів.

Окрім того, варто створити спеціальні пропозиції для друзів і родичів ваших існуючих клієнтів, які також мають домашніх улюбленців. Це заохочуватиме їх звертатися до вашого бізнесу, адже «сарафанне радіо» залишається одним із найпотужніших інструментів залучення. Наприклад, можна надавати знижку як новому клієнту, так і тому, хто його порекомендував [4, 5].

Сучасний зообізнес дедалі більше зосереджується на вивченні споживача та його поведінки. Штучний інтелект (ШІ) стає потужним інструментом для поглибленого аналізу даних про клієнтів, для створення таргетованих маркетингових кампаній, для оптимізації контенту та створення інтерактивних чат-ботів, для інновацій у сфері догляду, наприклад, біометрична ідентифікація тварин за носом чи первинна діагностика [6].

Крім функціональності, важливим стає емоційний зв'язок та незабутній досвід клієнта. Бренди прагнуть створювати яскраві моменти, наприклад, спеціальні меню для домашніх тварин у готелях. Мережа Hilton запропонувала своїм клієнтам, які подорожують з чотирилапими членами сім'ї, різдвяне меню, розроблене спеціально для собак. Це не просто послуга, а емоційний жест, що створює незабутні враження та підкреслює турботу про всю родину, включно з тваринами.

Хоча екологія залишається важливою для споживачів, вони не завжди готові платити більше за «зелені» продукти. Цікаво, що власники домашніх тварин виявилися більш екологічно свідомими [6].

На тлі зростання цін, споживачі перетворюються на «мисливців за цінністю», активно шукаючи вигідніші пропозиції та переходячи на інші корми. Ефективними відповідями на цей тренд є програми лояльності, комплексні знижки та пропозиції для нових клієнтів.

Зростає попит на функціональні корми, біологічно активні добавки та спеціалізовані ласощі, що відображає прагнення власників покращити здоров'я своїх улюбленців [6].

Активно розвивається сегмент Pettech-гаджетів для розваг, безпеки та моніторингу здоров'я тварин. Сучасні Pettech-проекти, доступні на ринку, можна класифікувати за кількома основними напрямками:

— розваги та ігри: пристрої, що забезпечують інтерактивні ігри та стимулюють активність тварин, навіть коли власника немає поруч;

— трекери та пристрої для безпеки: дозволяють відстежувати місцезнаходження улюбленця (наприклад, GPS-трекери) та забезпечувати його безпеку;

— моніторинг здоров'я: гаджети, які допомагають власникам стежити за показниками здоров'я тварини, такими як активність, сон, температура тощо;

— віддалена взаємодія: пристрої, що дозволяють власникам спілкуватися зі своїми улюбленцями на відстані, наприклад, через камери з двостороннім зв'язком або автоматичні годівниці з можливістю видачі ласощів [6, 7].

Все більшої популярності набуває модель DTC (direct-to-consumer), коли виробник безпосередньо взаємодіє з кінцевим споживачем. Це дозволяє пропонувати персоналізовані рішення та будувати міцніші стосунки з клієнтами, що особливо приваблює молоду аудиторію. Приклад компанії Arcaplanet демонструє успішність такої стратегії. Вони контролюють ціни, прозоро спілкуються з клієнтами та розвивають власне виробництво для забезпечення якості та цінності [6].

Загалом, сучасний зообізнес переживає трансформацію, рухаючись від простої торгівлі до комплексної екосистеми, орієнтованої на інновації, діджиталізацію та глибоке розуміння потреб сучасного власника домашніх тварин. Успіх залежатиме від здатності компаній адаптуватися до цих трендів, інвестувати в цифрові технології та створювати емоційний зв'язок зі своєю аудиторією – домашніми улюбленцями та їх власниками.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доцент Бордун Т.В.

Література

1. Bordun, T., Iegorov, B. Innovative approaches in the formation of compound feed recipes for decorative birds and singing birds and technology of compound feed production for them. Grain Products and Mixed Fodder's, 2021 (3), P. 29–37.
2. Pet Food and Treats Market, Forecast 2024 – 2032: веб-сайт. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/pet-food-and-treats-market> (дата звернення: 04.03.2025).
3. Global Feed Production Remains Steady in 2022. Alltech Agri-Food Outlook. 2023, 16 с.: веб-сайт. URL: <https://www.alltech.com/> (дата звернення: 07.03.2025).
4. Ринок зоотоварів і послуг в Україні зріс на 27 %: як зообізнесу залишатися конкурентоспроможним у 2024: веб-сайт. URL: <https://hub.kyivstar.ua/articles/rinok-zootovariv-i-poslug-v-ukrayini-zris-na-27-yak-zoobiznesu-zalishatisya-konkurentospromozhnim-u-2024> (дата звернення: 07.03.2025).
5. У 2023 році український ринок зоотоварів зріс на 5% – аналітика Suziria Group: веб-сайт. URL: <https://rau.ua/novyni/novini-partneriv/jak-vijna-v-ukraini-vplinula-na-zooindustriju/> (дата звернення: 05.04.2025).
6. GlobalPETS Forum 2025 in Prague: веб-сайт. URL: <https://globalpetindustry.com/forum/> (дата звернення: 11.04.2025).
7. PetTech-революція. Які існують гаджети для ваших домашніх улюбленців: веб-сайт. URL: <https://www.dsnews.ua/ukr/society/pettech-revoluciya-yaki-isnuyut-gadzheti-dlya-vashogo-domashnih-ulyublenciv-14042024-499554> (дата звернення: 25.04.2025).

УДК 620.97:338.45:005.412(477)

ТЕНДЕНЦІЇ ТА ЕТАПИ РОЗВИТКУ СЕКТОРУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

Печерова К.О., здобувач СВО «Бакалавр» ННІЗПіХБ ім. К.А. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Станом на кінець 2021 року Україна досягла значного прогресу у сфері відновлюваної енергетики – загальна встановлена потужність відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) сягнула 9 655,9 МВт. Найбільшу частку становила сонячна енергетика, з сумарною потужністю 7 586,3 МВт. Вітроенергетика, хоча й займала друге місце за обсягами встановлених потужностей, стала лідером за внеском у приріст «зеленої» енергетики протягом 2021 року. Зокрема, нові вітрові установки забезпечили 30,6 % приросту (358,8 МВт), що у 2,5 рази перевищило показник 2020 року. На завершення 2021 року загальна потужність вітроенергетичних об'єктів досягла 1 672,9 МВт. До початку повномасштабної війни в країні функціонувало 34 вітроелектростанції, на яких було встановлено 699 турбін із середньою потужністю 3,5 МВт кожна [1].

Газова криза, що розгорнулася наприкінці 2021 – на початку 2022 року, наочно продемонструвала важливу роль біоенергетики як джерела теплової та електричної енергії. Упродовж 2021 року в експлуатацію було введено 21 МВт біогазових установок і 43,1 МВт електростанцій на біомасі – що більш ніж удвічі перевищило аналогічні показники попереднього року в обох секторах. Потужності малої гідроенергетики також зросли на 14,6 МВт, що становило 1,24 % від загального обсягу нових потужностей у сфері ВДЕ.

Розташування ВДЕ-об'єктів в Україні відповідає природному потенціалу регіонів: вітрові електростанції зосереджені переважно на півдні та південному сході, особливо на узбережжях Чорного та Азовського морів (близько 85 %); промислові сонячні електростанції також переважно розташовані у південних та південно-східних областях (близько 60 %) [1].

У 2021 році відновлювані джерела енергії забезпечили 8,1 % від загального обсягу виробленої електроенергії в Україні, що становило 12,8 ТВт•год. Основу цього обсягу склали сонячні електростанції – 56 %, вітрові – 33 %, об'єкти на біомасі та біогазі – 8 %, а малі ГЕС – 3 %. Завдяки генерації з ВДЕ щорічні викиди вуглекислого газу в атмосферу зменшилися більш ніж на 10,3 млн тонн – це еквівалентно обсягу викидів від близько 2,2 млн автомобілів. Зокрема, вітрова енергетика дозволила уникнути спалювання 1,8 млн тонн вугілля та 1,17 млн кубометрів природного газу, що призвело до скорочення викидів CO₂ на приблизно 3,1 млн тонн.

Національна економічна стратегія України до 2030 року визначає ціль – підвищити частку ВДЕ в електроенергетичному балансі до 25 % до зазначеного терміну. У 2021 році були ухвалені важливі документи, зокрема Стратегія енергетичної безпеки та Другий національно визначений внесок до Паризької угоди, які також акцентують на інтенсивному розвитку ВДЕ. Міністерство енергетики ініціювало формування нормативної бази для впровадження нових ринкових інструментів підтримки ВДЕ, таких як контракти на різницю (CfD), корпоративні договори купівлі-продажу електроенергії (PPA), а також гарантії походження. Посилилася робота з дослідження та розробки стратегій у сфері відновлюваного водню та офшорної вітроенергетики. Крім того, розпочато перші кроки до широкомасштабного впровадження систем накопичення та зберігання енергії [1, 2].

У 2021 році НЕК «Укренерго» здійснила дебютний випуск «зелених» єврооблігацій на \$825 мільйонів під державну гарантію, кошти з яких були спрямовані виробникам ВДЕ. Ці облігації вперше стали доступними для внутрішнього ринку. Впроваджено Систему

керування обмеженнями ВДЕ, що дозволила автоматизувати диспетчерські команди та надала право на компенсацію за невідпущену електроенергію. За рік до війни почалася підготовка до підтримки розподіленої генерації за механізмами Net Billing або Net Metering.

На жаль, усі ці плани та ініціативи були призупинені 24 лютого 2022 року, коли повномасштабне вторгнення Росії змінило реальність для українського сектору ВДЕ. З початку повномасштабного вторгнення російські війська цілеспрямовано атакують українську енергетичну інфраструктуру, включно з об'єктами відновлюваної енергетики. За різними оцінками, до серпня 2022 року 30 – 40 % ВДЕ-електростанцій у південних та південно-східних областях були пошкоджені. Війна поглибила фінансову кризу в енергетичному секторі України, що особливо боляче позначилося на ВДЕ. Держава спочатку зосередилася на забезпеченні стабільної роботи базової генерації та синхронізації енергосистеми з ENTSO-E [1, 2].

Окупація Запорізької АЕС, втрата контролю над значною частиною вугільних та газових родовищ, а також газовий шантаж РФ підкреслюють необхідність відмови від викопного палива та масштабного розвитку ВДЕ [1].

Війна продемонструвала «ціну традиційної енергетики». Профільні асоціації переконані, що післявоєнна відбудова України має базуватися на ВДЕ, з ціллю досягнення 50 % частки ВДЕ у загальному електроенергетичному балансі України вже до 2030 року. Такий підхід є критично важливим для забезпечення енергетичної безпеки, модернізації енергетичної інфраструктури та компенсування втрат, спричинених виведенням із експлуатації застарілих об'єктів генерації на основі викопного палива [1-3].

Українська енергетична система стикається з проблемою значної зношеності традиційних потужностей, що робить перехід на ВДЕ критично важливим.

Перехід на відновлювані джерела енергії унеможливорює використання енергетики як інструменту політичного чи воєнного тиску. Значна частина воєн у світовій історії виникала через суперечки за енергетичні ресурси. Впродовж 33 років незалежності Україна неодноразово ставала об'єктом енергетичного шантажу з боку Російської Федерації, яка систематично застосовувала постачання палива як засіб впливу не лише на Україну, а й на країни Європи. Відновлювані джерела енергії – це локальні, доступні для кожного ресурси, що знімають потребу в геополітичному суперництві та забезпечують реальну енергетичну незалежність [1-3].

Чорнобильська трагедія стала трагічним свідченням ризиків, пов'язаних з атомною енергетикою, а ситуація з окупацією Запорізької АЕС наочно демонструє загрозу, яку становить так званий «ядерний тероризм». На відміну від цього, навіть у разі пошкодження вітрових електростанцій, безпосередня небезпека для життя та здоров'я людей мінімальна. У той час як у Плані відновлення України передбачено масштабне розширення або продовження строків експлуатації атомних енергоблоків, це викликає занепокоєння через підвищення вразливості до загроз безпеці та збереження залежності від імпорту ядерного палива. Вітрова енергетика, навпаки, сприяє зменшенню викидів парникових газів в інших секторах економіки, зокрема в транспорті. Вироблений із використанням енергії вітру та сонця водень є універсальним екологічним паливом для різних видів транспорту та реальним інструментом енергетичної незалежності від нафтопродуктів [1-3].

Економічні та суспільні переваги розвитку ВДЕ є беззаперечними. Проте, стабільний розвиток галузі можливий лише за наявності відповідних державних стимулів та привабливого бізнес-клімату. Зараз перед Урядом України стоїть завдання зберегти національних та міжнародних інвесторів у ВДЕ, які вже вклали кошти в економіку України, та забезпечити умови для їхньої подальшої діяльності у післявоєнний період. Зважаючи на значний потенціал вітрової та сонячної енергії, аграрний статус країни з багатими біоресурсами, та визнання Європою України як майбутнього хабу з виробництва

відновлюваного водню, країна має всі можливості для побудови стабільної, сталої, вуглецево-нейтральної та безпечної енергосистеми.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доцент Бордун Т.В.

Література

1. Сектор відновлюваної енергетики України до, під час та після війни: веб-сайт. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/sektor-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-viyny> (дата звернення: 05.03.2025).
2. Про затвердження Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року та плану заходів з його виконання: Розпорядження КМУ від 13.08.2024 № 761-р.: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-%D1%80#Text> (дата звернення: 07.03.2025).
3. Проблеми та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в 2024 році: веб-сайт. URL: https://biz.ligazakon.net/analytics/227024_problemi-ta-perspektivi-rozvitku-vidnovlyuvano-energetiki-v-2024-rots (дата звернення: 10.03.2025).

УДК 636.1:338.45:005.412(477)

СУЧАСНИЙ СТАН КОНЯРСТВА В УКРАЇНІ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ РОЗВИТКУ

**Топал С.В., здобувач СВО «Магістр» ННІЗПіХБ ім. К.А. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Конярство є однією з найдавніших і найважливіших галузей тваринництва в Україні, відіграючи значну роль у розвитку аграрного сектору, спорту, туризму, рекреації та культури. Протягом століть конярство було не лише економічно вигідним напрямом сільського господарства, а й невід'ємною частиною національної ідентичності та військової традиції [1]. Проте останні десятиліття галузь переживає серйозні труднощі, пов'язані з економічною кризою, скороченням державної підтримки та наслідками війни.

Основними напрямками конярства в Україні є: спортивне, племінне, робоче та рекреаційне. Спортивне конярство включає виїзду, конкур, триборство, кінні перегони та інші види кінного спорту. Розвиток кінного спорту підтримується приватними клубами та ентузіастами, однак потребує значних фінансових вкладень. Українські спортсмени беруть участь у міжнародних змаганнях, але конкурувати з європейськими країнами складно через нестачу сучасної інфраструктури [2, 3].

Племінне конярство спрямоване на збереження та розвиток українських порід коней, таких як український верховий кінь, орловський рисак, гуцульський кінь. В Україні функціонують кілька племінних конезаводів, але їх кількість суттєво зменшилася за останні роки. Висока собівартість вирощування племінних коней та відсутність належної державної підтримки ставлять під загрозу збереження місцевих порід [3-5].

Робоче конярство використовується у сільському господарстві, лісництві, для транспортування вантажів у важкодоступних місцевостях. Найбільше поширене в Карпатському регіоні, де коні допомагають у веденні лісового господарства. Однак механізація та технологічний прогрес значно скоротили потребу в робочих конях [2, 3].

Рекреаційне конярство включає кінний туризм, іпотерапію (лікування за допомогою верхової їзди), аматорську верхову їзду. Кінний туризм стає популярним у Карпатах, на Поліссі, а також в степових регіонах України. Іпотерапія активно розвивається як метод реабілітації для дітей з особливими потребами та ветеранів війни.

Станом на останні роки в Україні зафіксовано значне скорочення поголів'я коней. Якщо у 1990-х роках в країні було понад 600 тисяч коней, то зараз їхня чисельність не перевищує 150 тисяч. Кількість конезаводів також зменшилася – багато з них припинили свою діяльність або перейшли у приватну власність, деякі знаходяться під окупації (наприклад, Деркульський кінний завод, Стрілецький кінний завод). Найбільші діючі племінні заводи: Дібрівський кінний завод, Лозівський кінний завод, Онуфріївський кінний завод, Олександрійський кінний завод. Близько 80 % коней утримуються в приватних господарствах, а державне фінансування конярства суттєво зменшилося [2, 5].

Останні роки суттєвий вплив на конярство в країні має стан економіки та війна. До економічних викликів слід віднести високу собівартість утримання коней, нестачу якісних кормів і ветеринарного обслуговування; скорочення державних програм підтримки галузі; втрата ринків збуту для племінних і спортивних коней. До факторів впливу війни – руйнування інфраструктури кінних заводів та ферм у зоні бойових дій; евакуація коней із прифронтових територій, що створює фінансове та логістичне навантаження на власників; скорочення можливостей для кінного туризму та спортивних змагань; зростання попиту на іпотерапію та реабілітаційні програми для ветеранів [5].

Як показує практика відновлення та розвиток конярства в Україні потребує комплексного підходу та злагодженої роботи держави, бізнесу та ентузіастів у наступних напрямках:

- державна підтримка та фінансування (створення довгострокової стратегії розвитку конярства з чіткими цілями та механізмами фінансування; модернізація та відновлення інфраструктури, що дозволить проводити якісну племінну роботу та змагання; надання державної підтримки племінним господарствам, які займаються розведенням якісних порід коней, а також тим, хто розвиває кінний туризм та іпотерапію; легалізація та контроль над діяльністю тоталізаторів на іподромах, спрямовуючи частину доходів на розвиток галузі);

- племінна робота та селекція (впровадження сучасних методів генетичного відбору та розведення для підвищення племінної цінності коней; закупівля високоякісних племінних коней за кордоном для покращення генетичного потенціалу українських порід; ведення єдиної бази даних племінного поголів'я);

- розвиток інфраструктури (створення кінних клубів, тренувальних баз, іподромів, що відповідають міжнародним стандартам; забезпечення господарств достатньою кількістю якісних кормів; створення та маркування туристичних кінних маршрутів, будівництво інфраструктури для відпочинку вздовж них);

- залучення інвестицій (сприяння співпраці між державними кінними заводами та приватними інвесторами; створення сприятливого бізнес-клімату, що заохочуватиме як вітчизняних, так і іноземних інвесторів);

- кадрова політика (забезпечення навчальних закладів програмами підготовки зоотехніків-конярів, тренерів, ветеринарів для коней, інструкторів кінного туризму; сприяння обміну досвідом з провідними кінними країнами);

- маркетинг та популяризація (активне просування кінного спорту та туризму через ЗМІ, соціальні мережі, спеціалізовані виставки та заходи; популяризація іпотерапії шляхом інформування суспільства про її користь та можливості застосування).

Відновлення конярства в Україні – це не лише економічне питання, а й відродження важливої частини культурної спадщини та можливість створення унікальних соціальних та туристичних продуктів. Попри складні часи, потенціал для розвитку є значним, і спільні

зусилля можуть перетворити цю галузь на успішний та прибутковий сектор української економіки.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доцент Бордун Т.В.

Література

1. Чернікова Н.С., Щєпова Д.Р. «Старе нове» конярство: динаміка та напрями розвитку галузі у Південноукраїнських губерніях у пореформену добу. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Історичні науки*. 2020. Том 31 (70) № 4. С. 100–107.
2. ДП «Конярство України»: веб-сайт. URL: <https://konukraine.com.ua/> (дата звернення: 15.03.2025).
3. Практичний посібник з конярства. Утримання, догляд, навчання та використання коней: посібник / Платформа ЄС з питань захисту тварин. 2019. 37 с. URL: https://eu.worldhorsewelfare.org/documents/horse_guide/ukranian-version-eu-horse-guide.pdf.
4. Ткачова І.В., Юсюк-Омельницька Т. Популяційні характеристики та концепція збереження генофонду коней новостворюваної Української рисистої породної групи. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. 2023. № 130. С. 216-230. URL: <https://lfi-naas.org.ua/populyatsijni-harakterystyky-ta-kontseptsiya-zberezheniya-genofondu-konej-novostvoryuvanoji-ukrayinskoyi-rysystoyi-porodnoyi-grupy/>.
5. Кінні заводи, п/г, іпподроми: веб-сайт. URL: <https://horses.dp.ua/category/konnye-zavody-p-h-ippodromy/> (дата звернення: 11.03.2025).

РОЗДІЛ 2

**ТЕХНОЛОГІЇ ВИНОРОБСТВА, СЕНСОРНИЙ АНАЛІЗ
ТА КУЛЬТУРА ВИНА**

УДК 663.22:634.8-026.787(477.74)

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ВИНА З ВИНОГРАДУ СОРТУ ОДЕСЬКИЙ ЧОРНИЙ

Камінський Д.С., здобувач ступеню Ph.D, спеціальність 181 «Харчові технології»,
Зинченко О.С., здобувачка СВО «Магістр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

На початку XXI століття, на відміну від інших європейських країн, Україна ще перебуває в процесі пошуку власної винної ідентичності. Стилiстика й сортовий склад українських вин знаходяться на стадії активної розробки та вивчення. Хоча українські винороби надають перевагу виготовленню вин з міжнародних сортів винограду, втім останнім часом інтерес до місцевих сортів винограду значно підвищився з огляду на загальну тенденцію виробництва унікальних вин з місцевих сортів винограду. На відміну від інших європейських країн (зокрема, Італії, Іспанії та ін.) Україна не має власне автохтонних сортів винограду (у вузькому значенні), але має кілька сортів технічного винограду, що були отримані в результаті селекції і показали свій унікальний характер в місцевому теруарі.

Термін «автохтонний», який часто використовують для опису сортів винограду, означає у вужчому сенсі, що виноградна лоза майже виключно або переважно традиційно культивується в певній місцевості, з якої вона походить або, принаймні, має відносно довгу історію та набула певного культурного значення. Таким чином, сорт також вважається автохтонним, якщо він був створений протягом тривалого часу, навіть якщо він походить не з відповідного регіону. Багато з цих аспектів стосуються так званих місцевих сортів. Не викликає сумніву, що вина з таких місцевих українських сортів винограду як Тельті курук, Одеський чорний, Сухолиманський білий та деякі інші справедливо потребують наукових досліджень в виноградарстві та виноробстві. Одеський чорний є червоним технічним сортом винограду, відомий також як Аліберне, що був виведений в 1948 році колективом авторів ННЦ ІВіВ ім. Таїрова.

Всі технологічні прийоми можна поділити на кілька груп – це перш за все обладнання, сучасні розробки машин, які дозволяють провести з суспом необхідні технологічні операції, різні хімічні сполуки, які можуть замінити або доповнити та біотехнології, які пов'язані з дріжджами, а також продуктами їхньої життєдіяльності [1,2,3].

Метою роботи є вивчення впливу технологічних прийомів на органолептичні показники вина з винограду сорту Одеський чорний. Для досягнення встановленої мети були визначені такі завдання: дослідити зразки червоних столових вин з сорту винограду Одеський чорний; визначити характерні ароматичні дескриптори червоних столових вин з сорту винограду Одеський чорний та удосконалити технологічну схему виробництва.

Матеріалами дослідження були червоні сухі вина з сорту винограду Одеський чорний виготовлені на виноробні GIGI WINERI. Схема досліджень включала наступні варіанти: варіант 1 – контроль; варіант 2 – щіпа на бродіння не обсмажена; варіант 3 – холодна мацерація + біозахист; варіант 4 – витримка в бочці 9 місяців; варіант 5 – холодна мацерація + біозахист + квеври.

У ході проведення експерименту застосували методи сенсорного аналізу, а саме дескрипторно-профільний та баловий методи [4]. Для балового методу використана 100-бальна система оцінок згідно з міжнародної організації OIV, із зростаючою послідовністю чисел, кожне з яких відповідатиме певній інтенсивності таких показників як: зовнішній вигляд, букет, смак, загальне враження. Дослідження проведено відібраною та відкаліброваною дегустаційною комісією у кількості 9 експертів згідно з міжнародних вимог

[5]. Для складання сенсорного профілю було використано чинну термінологію та еталонні зразки, що дозволило нам використовувати накопичений досвід експертів. Результати досліджень статистично оброблені за допомогою програми PanelCheck V1.4.2.

Кожний з технологічних процесів виробництва вина дає свій внесок в кінцевий продукт, тому в даних експериментах була поставлена задача дослідити та вивчити як саме кожен з них окремо впливає на формування органолептичних показників вин, вироблених з винограду сорту Одеський чорний.

Дослідження сенсорної оцінки червоних вин з винограду сорту Одеський чорний, урожаїв 2023 та 2024 років показали суттєвий вплив різних технологічних операцій на органолептичні показники вина (табл.1).

Таблиця 1- Органолептичні показники червоних вин з винограду сорту Одеський чорний, 2023-2024 рр.

Варіант	Опис органолептичних характеристик	Загальна оцінка за 100 системою
1	2	3
Варіант 1 Контроль	Колір інтенсивний, рубіновий, фіолетовий відтінок; букет чистий, середньо інтенсивний з нотами виноградних ягід; смак – незбалансований, кислотність середня, таніни середні; післясмак – простий, короткий	80,1
Варіант 2 – щепа на бродіння, не обсмажена	Колір інтенсивний, темно рубіновий; букет чистий, інтенсивний, з нотами конфітуру з черешні, стиглих чорних ягід, спеції, какао, чорносливу; смак не зовсім ще збалансований, кислотність середня, таніни сухі; післясмак – шипшини, легка гіркота	83,4
Варіант 3 – холодна мацерація, біозахист	Колір інтенсивний, темно рубіновий; букет – чистий, інтенсивний, фруктовий, з нотами вишні, чорної смородини, журавлині, відтінок м'яти; смак більш гармонійний	84,6
Варіант 4 – витримка в бочці	Колір самий інтенсивний, насичений, гранатовий; букет чистий, складний з нотами фіалки, гвоздики, чорних ягід, вишні та сливи, мускатного горіха та шкіри; смак ще не округлений, таніни середні, потенційний	84,2
Варіант 5 – холодна мацерація, біозахист + квеврі	Колір – інтенсивний, рубіновий з вишневими відтінками, букет чистий, фруктовий, з нотами чорної смородини, шовковиці та журавлині, вишні, легкі відтінки м'яти; смак більш гармонійний, таніни середні, потенційний	84,7

Найбільш високі дегустаційні бали 84,6 та 84,7 проти 80,1 у порівнянні з контрольним варіантом, отримано, відповідно в варіантах 3 та 5, де використовували холодну мацерацію та біозахист, у вигляді дріжджів несахароміцетів Gaia. У варіанті 3, де застосовували холодну мацерацію та біозахист виноматеріал мав інтенсивний, темно рубіновий колір, інтенсивний фруктовий букет, з нотами вишні, чорної смородини, журавлині та приємний відтінок м'яти. В варіанті, де крім холодної мацерації та біозахисту, використовували ємності – квеври, виноматеріал мав інтенсивний, рубіновий колір з вишневими відтінками, букет також був фруктовий, але з нотами чорної смородини, шовковиці, журавлині, вишні та легкими відтінками м'яти, в смаку відчуються більш таніни, що надає вину більш високого потенціалу до витримки. Класична технологія червоних вин, а саме бродіння на м'язги та

витримка в бочці також дозволила отримати якісний виноматеріал, якій відрізнявся самим інтенсивним гранатовий кольором, складним букетом чорних ягід, вишні та сливи, а також з тонами вже витримки, таких як ноти фіалки, гвоздики, мускатного горіха та шкіри. Але смак у цього варіанта був не гармонійний, ще не достатньо округлений, тобто треба для нього ще час.

Таким чином, дослідження показали суттєвий вплив технологічних прийомів на органолептичні характеристики червоних вин з винограду сорту Одеський чорний, але дослідження слід продовжувати.

Науковий керівник – д.с.-г.н., професор Каменева Н.В.

Література

1. Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B., та ін. Handbook of Enology: Volume 1, The Microbiology of Wine and Vinifications: Handbook of Enology. 2006. – P. 1–441.
2. Razungles, A. Extraction technologies and wine quality: Managing Wine Quality: Volume 2: Oenology and Wine Quality. 2021.
3. Каменева Н.В., Веречук О.А. Вплив технологічних процесів переробки винограду на формування фізико-хімічних і органолептичних показників вин вироблених з винограду сорту Рислінг. Вісник ЛТЕУ. Технічні науки, Вип. 4, 2024 р. – С. 67-75.
4. ДСТУ ISO 8586:2019. Дослідження сенсорне. Загальні настанови щодо відбору, навчання та контролю відібраних експертів та експертів з органолептичного оцінювання.
5. ДСТУ ISO 6564:2005 Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створювання спектра флейвору (ISO 6564:1985, IDT).

УДК 663.42

ВИКОРИСТАННЯ НЕСОЛОДЖЕНОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ ПИВА

**Мамрич Софія Сергіївна, здобувач 3 курсу СВО «Бакалавр»
Кравченко Софія, здобувач 3 курсу СВО «Бакалавр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Пиво – це ігристий, освіжаючий напій з характерним хмелевим ароматом і приємним гіркуватим смаком, споживання якого з року в рік зростає [1]. Основною зерновою сировиною для виробництва пива є ячмінь.

Актуальним напрямком розвитку пивоварної галузі в теперішній час є створення нових оригінальних сортів пива. Основним способом розширення асортименту є зміни в рецептурі зернового засипу при отриманні затору. Застосування несолодженої сировини є одним із методів підвищення якості, зниження собівартості і створення нових сортів пива з специфічними органолептичними та фізико-хімічними показниками. З цією метою в промисловості використовують такі зернові культури, як кукурудза, сорго, рис, просо, тритикале, горох, сою, жито тощо. Перевагами використання несолоджених зернових культур у виробництві пива є доступність сировини, що призводить до зниження виробничих витрат, покращення вмісту біоактивних сполук та, не в останню чергу, надання готовому продукту нових сенсорних характеристик, які є прийнятними для споживачів.

Сорго є найважливішою зерновою культурою після кукурудзи, пшениці та ячменю, особливо для забезпечення продовольчої безпеки в посушливих регіонах. Цей злак є джерелом рослинного білка (11,3 г/100 г), вуглеводів (68,3 г/100 г), заліза, вітаміну В₆, ніацину, фосфору, калію які в організмі виконують функції регуляторів обміну речовин. Сорго не містить глютену, тому це найчастіше використовуване зерно для виробництва, наприклад, трендового безглютенового пива [2, 3]. Інтерес до сорго як сировини пивоварного виробництва з'явився насамперед у африканських країн через поширеність та доступність зерна у цьому регіоні. У багатьох країнах Африки з сорго, кукурудзи і борошнистого коренеплоду касави спонтанним бродінням (яке викликають переважно дріжджі та молочнокислі бактерії) традиційно отримують домашнє світле пиво (наприклад, «чибуки» і «піто»), зазвичай каламутне, щільне і насичене вуглекислотою [4].

Висновок. Виробництво пива з сорго є практичною альтернативою та новинкою на пивовареному ринку України. Відсутність глютену робить сорго та продукти його переробки особливо привабливим для споживачів. Потенціал цього зерна для використання в технології пива є очевидним.

Наукові керівники – к.т.н., доцент Афанасьєва Т.М.
к.т.н., доцент Мирошніченко О.М.

Література

1. У яких країнах споживають найбільше пива | Журнал «Напої. Технології та Інновації». *Журнал «Напої. Технології та Інновації»*. URL: <https://techdrinks.info/u-yakyh-krayinah-spozhyvayut-najbilshe-pyva/> (дата звернення: 01.05.2025).
2. Ciocan, M.E., Salamon, R.V., Ambrus, Á., Codină, G.G., Chetrariu, A., & Dabija, A. (2023). Brewing with Unmalted and Malted Sorghum: Influence on Beer Quality. *Fermentation*, 9(5), 490. <https://doi.org/10.3390/fermentation9050490>
3. Бойко М.О. Сорго як харчовий продукт: перспективи та нові можливості. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. – 2024. – № 138. – С. 15–21. URL: https://tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/138_2024/138_2024.pdf
4. TasteAtlas. Pito | Local Alcoholic Beverage From Ghana. *World Food Atlas: Discover 18034 Local Dishes & Ingredients*. URL: <https://www.tasteatlas.com/pito> (дата звернення: 01.05.2025).

УДК 663.252

СЕНСОРНА ОЦІНКА ВИН З РІВІ СОРТІВ ВИРОЩЕНИХ В УМОВАХ УКРАЇНИ

Бобошко Ю.О., здобувач СВО «Доктор філософії»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Адаптація у виробництві винограду та вина має потенціал як для мінімізації втрат від загрозливих наслідків зміни клімату, так і для максимізації вигоди від сприятливих наслідків. Помірні зміни місцевого клімату часто можна вирішити за допомогою змін у роботі виноградників і виноробень, але більш різкі кліматичні зміни вимагають більшого планування та інвестицій від виробників. Через відносно вузькі діапазони кліматичної придатності для окремих сортів винограду, різкі зміни можуть вимагати перенесення

виробництва певних сортів на нові місця та вирощування нових жаростійких сортів на існуючих виноградниках [1].

Однією з адаптивних стратегій, прийнятих виноробною промисловістю у відповідь на зміну клімату та використання хімії у виноградарстві, було створення гібридів сортів *Vitis*, стійких до шкідників і грибкових захворювань [2]. Говорячи про ці сорти, конкретне посилення робиться на PIWI, німецький акронім від *PilzWiderstandsfähige*, що буквально означає стійкий до грибкових захворювань [3]. Зазначені сорти винограду становлять важливий селекційний ресурс для створення сучасних вин з високими технологічними характеристиками, а також виразним сенсорним профілем [4]. Виноградні лози PIWI, являють собою альтернативу класичним сортам у виноробних регіонах. Їхня стійкість до деяких грибкових захворювань ставить їх серед потенційних рішень для сталого розвитку, особливо в системах органічного виробництва. Виноград PIWI сортів активно використовують в різних винних регіонах України. У рамках дослідження були представлені білі вина з винограду PIWI сортів, а саме соляріс, геліос та йоханітер, а також червоні вина з винограду PIWI сортів, а саме дунай та дорнфельдер. Ці сорти були виведені в Німеччині в Інституті виноробства у Фрайбурзі, їх виняткова стійкість до грибкових захворювань дозволяє зменшити кількість хімічних обробок і забезпечує здоров'я та якість вина. Основна характеристика сортів винограду PIWI – поєднання стійкості до хвороб і якості вина. Вони були створені в першу чергу для вирішення проблем, пов'язаних із грибковими захворюваннями виноградної лози, дозволяючи зменшити використання пестицидів і більш стійке управління виноградниками, водночас виробляючи високоякісні вина.

У рамках дослідження був проведений сенсорний аналіз вин з винограду PIWI сортів, з метою встановлення загальної інтенсивності основних дескрипторів аромату та смаку. Під час дегустації були використані дегустаційні листи розроблені згідно міжнародної системи оцінювання вин OIV за 100-бальною шкалою [5]. Балова шкала дозволяє провести оцінку якості вин з віднесенням їх до п'яти категорій: від «чудово» до «незадовільно».

Для дослідження таких значущих складників вина, як «зовнішній вигляд», «букет», «смак» і «загальні враження (гармонія)» був використаний профільний метод сенсорного оцінювання, а саме створення спектра флейвору вин, згідно з ДСТУ ISO 5495:2005, сутність якого полягає у тому, що складне поняття одного з органолептичних властивостей представляють у вигляді сукупності простих складових, які оцінюються дегустаторами за якістю, інтенсивністю і порядком проявлення. Цей метод є найбільш інформативним, оскільки він охоплює всі аспекти сенсорної якості і дозволяє виявити, які складники букету, та смаку, є найбільш відповідними. На дегустації були представлені панелі дескрипторів букету та смаку, і за умовною п'яти баловою шкалою дегустатори проставляли свої бали.

Представлені зразки оцінювала дегустаційна комісія у складі 10 експертів, які відповідають вимогам та пройшли навчання з «Сенсорного аналізу» і атестовані відповідно до стандарту. Дегустація була проведена в лабораторії сенсорного аналізу, яка створена в Одеському національному технологічному університеті та акредитована відповідно до ISO/IEC 17025 «Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій» у сфері «Сенсорний аналіз харчових продуктів». При проведенні дегустації кожному дегустатору подавались дегустаційні листи, таблиця балової оцінки, зразки досліджуваних вин з винограду PIWI сортів. Оцінки дегустаторів усереднювали за одиничними показниками. Для характеристики розкиду сукупності оцінок дегустаторів визначали стандартне відхилення для кожного одиничного показника, яке характеризує узгодженість думок експертів при однорідності аналізованих зразків. Результати дегустаційної оцінки та статистична обробка отриманих показників наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Оцінка показників якості досліджуваних зразків вин з сортів винограду PIWI

Найменування зразків	Найменування показників без коефіцієнта вагомості / з коефіцієнтом вагомості				Загальна сума балів	Категорія якості
	Зовнішній вигляд	Букет	Смак	Загальні враження (гармонія)		
Зразок 1 Соляріс	12/4	30/6	40/8	10/2	92	чудово
Зразок 2 Геліос	11/4	25/6	35/8	9/2	80	Дуже добре
Зразок 3 Йоханітер	6/4	14/6	12/8	8/2	40	задовільно
Зразок 4 Дунай	12/4	22/6	37/8	9/2	80	Дуже добре
Зразок 5 Дорнфельдер	11/4	22/6	33/8	10/2	76	Дуже добре

Під час дослідження органолептичних показників якості вин з винограду PIWI сортів були визначені певні дескриптори для білих та червоних вин.

Дескриптори білих вин з винограду PIWI сортів (соляріс та геліос): ананас, манго та маракуйя, ноти яблука, а також квіткові відтінки та цитрусові. Вино мало збалансовану кислотність і насичену текстуру.

Дескриптори червоних вин з винограду PIWI сортів (дунай та дорнфельдер): вишня та шоколад, а також ожина та червона смородина. Вина мали виразний характер з фруктовими нотками і яскраво вираженою округлістю. Нотки перезрілої вишні, та яскраві нотки шоколаду. В смаку вин відчувалась насиченість і приємна терпкість.

Зразок 3: Вино виготовлене з винограду сорту Йоханітер, нажаль вино було окиснене, це було видно і в кольорі, а також відчувалось в ароматі. Дескриптор аромату окиснене яблуко. І взагалі не було характерних дескрипторів. В смаку вина також не відчувався баланс кислотності та фруктовості.

Висновок. Виноградники PIWI сортів є стійкими як з агрономічної, так і з економічної точки зору. Характеристики цих сортів винограду відрізняються від характеристик *Vitis vinifera*, що змушує вживати заходів і змінювати технологію виноробства для підтримки високої якості вина.

Використання сортів винограду PIWI для виробництва високоякісного вина має великий майбутній потенціал, також потрібно відзначити важливість випробувань для визначення їх придатності до різних терруарів [6].

Сорти винограду PIWI представляють інтерес, оскільки вони дозволяють проводити набагато менше обробок винограднику і, таким чином, можуть обмежити прямі (обмежене використання пестицидів і менше розсіювання у середовищі виноградника) та непрямі негативні наслідки таких обробок. А також слід наголосити на наступних важливих елементах: покращення безпеки праці на полях, особливо в гірських районах, менше ущільнення ґрунту на винограднику, і позитивний вплив на туризм і сусідні резиденції, школи та бізнес, особливо в контексті міського та приміського виноградарства.

Сорти PIWI сприяють покращенню боротьби з хворобами як в органічному, так і в звичайному виноградарстві, знижують витрати на виробництво та зменшують накопичення міди в ґрунтах.

На основі проведеної дегустації членами комісії були визначені головні дескриптори для білих та червоних вин з винограду PIWI сортів, а також відмічено що за всіма показниками якості, найкращими був зразок 1, і отримав категорію якості «чудово»; зразки 2, 4 і 5 отримали категорію якості «дуже добре» і мали хороше гармонійне загальне враження та поєднання зовнішнього вигляду, а саме кольору, букету та смаку.

Науковий керівник – д.т.н, професор Ткаченко О.Б.

Література

1. Mian G, Nassivera F, Sillani S, Iseppi L. Grapevine Resistant Cultivars : A Story Review and the Importance on the Related Wine Consumption Inclination. 2023.
2. Baltazar M, Castro I. Adaptation to Climate Change in Viticulture : The Role of Varietal Selection — A Review. 2025. – P. 1–36.
3. Duley G, Ceci AT, Longo E, Boselli E. Oenological potential of wines produced from disease-resistant grape cultivars. 2023;(October 2022):2591–610.
4. Piccoli A, Viganò F. Unveiling the Motivations Behind Cultivating Fungus-Resistant Wine Varieties: Insights from Wine Growers in South Tyrol, Italy. Sustain. 2025;17(6).
5. Of O, Methods I, Winemust OF. Ompendium1. Of O, Methods I, Winemust OF. Ompendium of international methods of wine and must analysis. of international methods of wine and must analysis.
6. Vita G Di, Califano G, Raimondo M, Spina D, Hamam M, Amico MD, et al. From Roots to Leaves : Understanding Consumer Acceptance in Implementing Climate-Resilient Strategies in Viticulture. 2024;2024.

УДК 663.5:634.8-026.787:543.92.06

ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА ВОДКИ ВИНОГРАДНОЇ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ

**Жолудєв Д.С., здобувач ступеню Ph.D, спеціальність 181 «Харчові технології»,
Опря Р.Л., здобувач СВО «Магістр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Ринок алкогольних напоїв є одним з найбільш пріоритетних і бюджетоутворюючих секторів харчової промисловості України. Це також визначає той факт, що держава регулює діяльність своїх суб'єктів і ринок в цілому, як на законодавчому рівні, так і іншими механізмами. Виробництво алкогольних напоїв в країні завжди характеризувалося високим рівнем конкуренції і приваблювало нових підприємців та інвесторів. Це пов'язано з кількома причинами, особливо з усталеною традицією споживання алкогольних напоїв, високим попитом на продукцію і високою рентабельністю. Все це забезпечує високий рівень якості продукції, підвищену інноваційну активність підприємства але, незважаючи на переваги, сучасним вітчизняним підприємствам доводиться щодня справлятися з викликами, які виникають як у зовнішньому, так і у внутрішньому середовищі.

Після спаду в 2023 році та проблем у 2024 році очікується, що у 2025 році глобальне виробництво алкогольних напоїв почне відновлюватися, згідно з новими вичерпними даними та прогнозами IWSR, глобального авторитету з даних щодо алкогольних напоїв. Дані IWSR показують, що Індія, Китай і США будуть ключовими драйверами зростання вартості ринку

алкогольних напоїв. Фахівці IWSR вперше за майже 30 років зафіксували падіння (–2 % у 2023 році) обсягів продажу алкогольних напоїв на ключовому ринку – США. Загалом у 2023 році загальний обсяг алкогольних напоїв у світі знизився на 1 % за обсягом і зріс на 2 % за вартістю в доларах США). Очікується, що цього року обсяги зростуть лише на 0,4 %. За прогнозами, зростання буде відносно скромним. Як обсяг, так і вартість зростуть на 1 % між 2023 і 2028 роками, причому основне зростання вартості відбуватиметься в Індії, Китаї та США. Прогнозується, що разом Індія, Китай (включно з національними алкогольними напоями) і США до 2028 року додадуть 30 мільярдів доларів (у цінах 2023 року). Наступними двома ринками з найбільшою вартістю є Бразилія та Мексика.

Труднощі, пов'язані з виробництвом алкогольних напоїв у 2023 році, були зумовлені швидким зниження попиту внаслідок зростання вартості життя на основних ринках споживання. США продовжують домінувати на світовому ринку алкогольних напоїв з агави, показавши зростання на 4 % за обсягом і на 7 % за вартістю у 2023 році. Напої на основі агави стають популярнішими на таких ринках, як Канада та Австралія. Якість чи кількість – ця дилема зазвичай визначає реалії індустрії алкогольних напоїв. Наразі українці та українки збільшують кількість випитого алкоголю, а в питанні якості дедалі більше обирають саме міцні напої.

Алкогольна культура в Україні з початку великої війни пройшла шлях від занепаду до відродження. Одразу після вторгнення все почалося із «сухого закону»: обмеження на місцевому рівні, які на різний строк забороняли виробництво та продаж спиртних напоїв. Після зняття обмежень попит спершу не повертався на попередні показники – передусім через від'їзд із країни мільйонів українців. Однак згодом показники споживання стали стрімко зростати – врешті-решт на третій рік війни продавці фіксують рекордні заробітки [1].

Всесвітня організація охорони здоров'я перед повномасштабним вторгненням росії підрахувала, що на кожного українця віком від 15 років тоді припадало 8,6 літра споживання етилового спирту на рік. За оцінкою фахівців центру Case Ukraine, нині це середнє число виросло до 8,82 літра. Попит на алкоголь тепер формує значно менша аудиторія – ще й зі значним перекосом у бік чоловіків. Починаючи з 2022 року з України виїхали щонайменше 6,6 мільйона громадян. Чимало з них – діти, проте йдеться і про мільйони жінок, чоловіків-пенсіонерів. А також підлітків віком 15–17 років, частка яких у підрахунках ВООЗ тягнула середній показник униз. Що ж до фінансових показників, то алкогольна індустрія стрімко відновлюється після падіння. Так, за 7 місяців 2024-го до державного кошторису сплатили на 20 % більше податків відносно цього самого періоду у 2023-му – бюджет отримав додаткові 1,1 мільярда гривень. У 2023 році експерти ВООЗ відзначали, що кількість українців, які вживають алкоголь, навіть дещо знизилася – загалом вживали алкоголь 77,4 % дорослого населення України. Лідером серед спиртних напоїв було вино – його частіше пили 56,1 % українців. На другому місці було пиво з 50,5 %, а трохи за ним – міцні напої із 49,6 %. Та вже у 2024 році ситуація суттєво змінилася: реалії ринку визначають напої високого градусу. Росте попит на міцний алкоголь – горілки та бренди. Це і через звичні уподобання споживачів-чоловіків у нашій країні, і через потребу «зняти напругу» війни [2].

Метою роботи є визначення органолептичних характеристик водки виноградної за допомогою методів сенсорного аналізу.

Матеріалами дослідження були зразки водки виноградної різних країн, зокрема України, Грузії та Вірменії.

У ході проведенні експерименту застосували методи сенсорного аналізу, а саме дескрипторно-профільний та баловий методи [3]. Дослідження проведено відібраною та відкаліброваною дегустаційною комісією у кількості 7 експертів згідно з міжнародних вимог [4]. Для складання сенсорного профілю було використано чинну термінологію та еталонні зразки, що дозволило нам використовувати накопичений досвід експертів. Результати досліджень статистично оброблені за допомогою програми PanelCheck V1.4.2.

У результаті сенсорних досліджень проведено моніторинг алкогольних напоїв (табл.1).

Таблиця 1 – Сенсорна оцінка алкогольної міцної продукції

Назва продукції, код зразка	Країна	Об'ємна частка спирту, % об	Опис органолептичних характеристик	Оцінка, бал
1	2	3	4	5
№ 315 ASKANEL, CHACHA	Грузія	40	Зовнішній вигляд прозорий з блиском, без сторонніх частинок. Колір – безбарвний. Запах – чистий, середній інтенсивністю, легкі квіти, сушені фрукти, виноградний, типовий, без сторонніх відтінків. Смак – чистий, м'який, повний насичений, типовий, злегка солодкуватим присмаком. Післясмак – довгий, тон хлібної кірки, сухофруктів	86,5
№ 232 MON KRAFT	Україна	40	Зовнішній вигляд прозорий, без сторонніх частинок. Колір – відтінок зеленувато-жовтий. Запах – чистий, середній інтенсивності, плодови ноти яблуку різної стиглості, пил, рослина олія. Смак – сухої, пустуватий, негармонійний, з гіркотою. Післясмак – короткий, ноти гуми	81,2
№ 470 GRAPF VODKA преміум ШАБО	Україна	40	Зовнішній вигляд прозорий з блиском, без сторонніх частинок. Колір – безбарвний. Запах – чистий, тонкий, складний, більш середній інтенсивності, ноти кондитерські та квіти. Смак – чистий, дуже м'який, повний, насичений, типовий, гармонійний, без гіркоти. Післясмак – довгий, приємний	90,7
№ 424 Грона Галиції	Україна	40	Зовнішній вигляд прозорий з блиском, без сторонніх частинок. Колір – безбарвний. Запах – чистий, складний, більш середній інтенсивності, ноти плодови, квіти, типовий. Смак – чистий, дуже м'який, повний, типовий, насичений, гармонійний, без гіркоти. Післясмак – довгий, приємний	92,4
№ 118 GRAPF VODKA,	Вірменія	40	Зовнішній вигляд прозорий з блиском, без сторонніх частинок. Колір – безбарвний. Запах – легкі сторонній тон (сивушні) ноти, середній інтенсивності, плодови ноти, є альдегідна нота, але типовий. Смак – чистий, середній, м'який, гірші ніж аромат, є гіркота. Післясмак – короткий, простий	83,3
№ 301 Відматьська вода мускатна	Україна	40	Зовнішній вигляд прозорий з блиском, без сторонніх частинок. Колір – безбарвний. Запах – чистий, інтенсивний, односторонній мускатний, негармонійний. Смак – чистий, середній, м'який, повний, насичений, не гармонійний, з гіркотою. Післясмак – довгий, мускатний	84,8

№ 103 GRAPF VODKA преміум ШАБО	Україна	40	Зовнішній вигляд прозорий з блиском, без сторонніх частинок. Колір – безбарвний Запах – чистий, середній інтенсивності, плодовий, з нотами кукурудзи та кукина. Смак – чистий, середній м'який, повний, насичений, не гармонійний, з гіркотою. Післясмак – довгий, неприємний	82,1
--	---------	----	--	------

Найбільш високу дегустаційну оцінку в 92,4 бали отримало український міцний алкогольний напій Грона Галіції, якій відрізнявся прозорий з блиском, без сторонніх частинок зовнішнім виглядом, чистим, складним запахом з нотами плодів і квітів, та дуже м'яким, повним, гармонійним смаком, довгим, приємним післясмаком.

Зразок № 118 GRAPF VODKA, виробництва Вірменія, отримав низький бал – 83,3 балів, оскільки у нього в запаху відмічено легкі сторонні сивушні ноти, є альдегідна нота, але він типовий, смак м'який, але гірші ніж аромат, є гіркота та він має короткий, простий післясмак.

Зразок № 315 ASKANEL, CHACHA, виробництва Грузія, був за органолептичними характеристиками краще за зразок з Вірменії, він отримав 86,5 балів. Зразок відрізнявся прозорим з блиском зовнішнім виглядом, чистим запахом з нотами квітів, сушених фруктів та м'який смаком зі злегка солодкуватим присмаком.

Таким чином, моніторинг та сенсорні дослідження органолептичних характеристик міцної алкогольної продукції з категорії водки показав перспективність та потенціал виробництва вітчизняного виробника.

Науковий керівник – д.с.-г.н., професор Каменева Н.В.

Література

1. Чому в Україні зростає споживання алкоголю та як змінюється ринок спиртних напоїв <https://hromadske.ua/suspilstvo/229841-pid-chas-viny-bilshe-pyachat-chomu-v-ukrayini-zrostaye-spozvyvannia-alkoholiu-ta-iak-zminiuyetsia-rynok-spyrnykh-napoyiv>
2. Ukrainians are drinking less alcohol and support stronger regulations, new survey finds [/https://www.who.int/europe/news/item/22-03-2024-ukrainians-are-drinking-less-alcohol-and-support-stronger-regulations--new-survey-finds](https://www.who.int/europe/news/item/22-03-2024-ukrainians-are-drinking-less-alcohol-and-support-stronger-regulations--new-survey-finds)
3. ДСТУ ISO 6564:2005 Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створювання спектра флейвору (ISO 6564:1985, IDT).
4. ДСТУ ISO 8586:2019. Дослідження сенсорне. Загальні настанови щодо відбору, навчання та контролю відібраних експертів та експертів з органолептичного оцінювання.

УДК 005.52:663.3(477+100)

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ВИРОБНИЦТВА СИДРІВ УКРАЇНИ ТА СВІТУ

Каплан Г.В., здобувач СВО «Доктор філософії», Степаніченко О.А., здобувач СВО «Магістр» ННІГРІТБтаЕ ім. О.О. Преображенського
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Сидр завойовує свою частку ринку у всьому світі. Це легкий, слабоалкогольний недорогий напій. Сьогодні можна виробляти сидри для різних категорій споживачів: від простих любителів, що віддають перевагу незамисленим освіжаючим напоям з приємним

смаком і ароматом яблука, до істинних поціновувачів, справжніх гурманів, які шукають нові складні смакові відчуття.

В останні роки в Україні активно розвиваються маленькі та середні підприємства, що виробляють різного роду алкогольні напої та намагаються переосмислити та осучаснити їх. Можна помітити активність та популярність крафтових виноробних підприємств, що виробляють продукцію, що може зацікавити сучасного вибагливого споживача. Але виноград, придатний для виноробства, в кліматичних умовах України росте переважно на півдні, також виноград для виноробства ніколи не зберігається, він завжди йде на переробку свіжим. Зовсім інша ситуація з яблуками та грушами, вони довго зберігаються, ростуть по всій території України, активно завозяться з-за кордону. Вина з яблучної сировини дозволяють завантажити виноробні підприємства у міжсезоння.

На Заході, особливо у Франції, сидр дуже популярний, причому в цьому бізнесі процвітають насамперед ті, хто має свої яблуневі сади. В Україні сидри довгий час були забуті, але в останні роки ситуація поступово змінюється.

Сидр – слабоалкогольний напій, виготовлений методом повного або часткового спиртового бродіння яблучних соків з подальшим можливим насиченням діоксидом вуглецю ендогенного або екзогенного походження. Під час виробництва сидрів допускається використовувати концентровані яблучні соки як підсолоджуючий інгредієнт перед та (або) після бродіння (до 50 % у перерахунку на відновлений сік) і мед натуральний, а також проведення спеціальних технологічних прийомів (додавання рослинної таніномісткої сировини, біологічне кислотозниження та ін.) для забезпечення специфічних властивостей напою.

Одна з основних проблем, з якими стикаються сьогодні виробники сидру, – це недолік сировини, яблук спеціально виведених технічних сортів, так званих яблук для сидру. В цілому, в Україні внаслідок історичних причин немає спеціальних яблук для сидрів.

У західних країнах при приготуванні сидру не можуть використовуватися звичайні їстівні яблука, оскільки рівень вмісту таніну в подібних сортах дуже низький. У зв'язку з цим культивуються спеціальні сидрові сорти, які в залежності від органолептичних характеристик можна розбити на чотири великі групи:

- sweets – солодкі з високим вмістом цукру, що «активізують» бродильні процеси, проте містять мало танінів;
- sharps – кислі, а іноді навіть гіркі. На відміну від попереднього сорту вміст цукру в таких яблуках не великий, також не багаті вони і на таніни;
- bittersweets – кисло-солодкі яблука, що містять значну кількість, як танінів, так і цукру, при використанні подібних сортів сидр стає в'язким;
- bittersharps – гірко-кислі, мають збалансоване співвідношення фруктових кислот і танінів, завдяки чому надають сидру дуже тонкий, вишуканий смак.

Сидрові яблука відрізняються не лише смаком, але також своїм хімічним складом. У звичайних столових сортах фруктів вміст таніну значно нижчий. Крім того, сік із сидрових яблук має велику кількість розчинного азоту. Завдяки складу цього сорту плодів з нього виходить більший обсяг натурального соку. Також він гарний тим, що краще піддається природному бродінню. Перевага яблук, що використовуються при виробництві сидру, полягає також у тому, що вони суттєво довше зберігаються.

У світі оптимальною пропорцією типу яблук для виробництва високоякісного сидру є: 40 % – солодкі, 30 % – гіркі та 30 % – кислі сорти.

З 2001 р. в Інституті агроєкології УААН проводиться технологічна оцінка сортів яблук, що вирощуються в Україні, на придатність для виробництва сидру та кальвадосу відповідно до міжнародних вимог, а також дослідження з удосконалення технології їх виробництва. Встановлено, що переважна кількість сортів яблук – близько 80 %, які входять до «Каталогу

сортів рослин, придатних для поширення в Україні» (колишній «Реєстр сортів рослин України»), відноситься до типу кислих, і близько 20 % – до типу солодких [1].

Ринок сидру, за даними аналітичної компанії IWSR, розвиватиметься за оптимістичним сценарієм. Експерти очікують, що обсяги продажів сидру продовжать збільшуватись на 2 % на рік у 2021–2026 роках, а обсяги виробництва вже наступного року перевищать допандемічний рівень.

Третина загального обсягу сидру, що є у продажу у світі, припадає на Велику Британію та Ірландію. Але збільшення продажу сидру фіксують у США.

Відзначається також, що зростання світового ринку сидру обумовлено зростанням попиту на напої без глютену та зростанням переваги для слабоалкогольних напоїв. Один із факторів, що стримує стрімкий ріст – це високий вміст цукру в сидрі. Але, завдячуючи зростанню популярності сидру в країнах, що розвиваються, в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні, у Латинській Америці, Близькому Сході та Африці, очікується, що ці факти забезпечать прибуткові можливості для розширення ринку. Можна помітити, що сидр втрачає традиційні ринки та активно розвивається на нових. Новим ринком для сидру є, в тому числі, Україна.

Сьогодні у світі існує дві школи сидру – стара та нова. Виробники сидру старої школи (Франція, Великобританія, Країна Басків у Іспанії) роблять сидр зі спеціальних сортів яблук. Нова школа зародилася близько 20 років тому у США та Канаді і її представники роблять сидр із столових яблук.

Яблуко містить природний цукор і виробник сидру може зробити напій сухим, напівсухим, напівсолодким або солодким, зупинивши в певний момент бродіння. Сьогодні існують сидри зі смаками ягід та фруктів – малиновий, сливовий та ін. Знавці спокійно ставляться до таких напоїв, бо вони подобаються новачкам і залучають до культури сидру більше людей. Головне, щоб такий напій був зроблений з натуральної основи (яблучний сік) з додаванням натуральних інгредієнтів смаку – ягід, фруктів або спецій. Найбільше цінується сидр, зроблений із стовідсоткового яблучного соку холодного віджиму. Промисловий сидр готують з відновленого яблучного концентрату. Бродіння може проходити на диких дріжджах, а на дні пляшки може утворюватися осад. Крафтовий сидр має більш складні яскраві аромати та глибокий елегантний смак.

Яблучний сидр, згідно з хроніками, вперше був згаданий і описаний ще Плінієм, а тому можна припустити, що напій з яблук був широко відомий і не менш популярним ще за часів великої Римської імперії. Історія – наука не точна, проте саме ті регіони (Бретань, Наварра, Нижня Нормандія, Астурія), в яких, на думку вчених, розташовувалися яблучні сади, посаджені ще за римлян, і сьогодні є центрами виробництва сидру. Так, якщо уважно вивчити карту Іспанії та Франції, то можна на власні очі переконатися, що «сидрові» регіони розташовані якраз на краях Біскайської затоки, обрамляючи прославлений виноробний край Бордо.

Крім Франції та Іспанії виробництвом сидру ще з давніх-давен займаються Англія та Німеччина, в якій сидр називають «апфельвайн» (нім. *Apfelwein* – яблучне вино) і навіть щорічно влаштовують відповідні гуляння на його честь.

Але найбільш відомим вважається французький сидр, який буває трьох видів: *cidre doux* (вміст алкоголю 1,5-3 %; органолептичні характеристики: солодкий, без кислоти, в деяких випадках дуже солодкий, чудово втамовує спрагу); *cidre brut* (вміст алкоголю 4,5-6 %; органолептичні властивості: брут, різкий, кислий, таніновий); *cidre tradition* (вміст алкоголю перевищує 4,5 %; органолептичні характеристики: різкий аромат яблука, що перезріло, потужний, насичений яблучний смак).

В Англії сидр вживають з *pub grub* – традиційними та невігадливими стравами, що подаються в пабах; в Іспанії сидр «комбінують» із м'ясом, приготовленим на грилі. Сидр не

тільки смачний, але й корисний (звичайно, в помірних кількостях): за рахунок високого вмісту танінів сидр активізує роботу органів травлення і сприяє виробленню шлункового соку, також напій, що розглядається, розширює судини, упорядковує тиск, нормалізує рівень цукру у крові.

У різних куточках світу у споживачів свої переваги за смаковими якостями, міцністю та концентрацією продукту, виробники напою намагаються враховувати бажання шанувальників сидру та підлаштовують технологію виробництва під них. Наприклад, сидр, виготовлений у Франції, відрізняється терпкою насолодою та помірним ароматом. В Англії сидр має кислинку в смаку і сухіший післясмак. Іспанія славиться яскравим сидром. Тут рідко виробляють терпкі напої, перевага найчастіше надається солодким продуктам.

При приготуванні сидру у західних країнах не використовуються звичайні сорти яблук. Для того, щоб сидр мав характерні смакові якості, необхідні спеціальні сорти, виведені для даного напою. Саме застосування цієї сировини є однією з основних умов досягнення потрібних характеристик шипучого напою.

На цей час технологія виробництва сидру, наприклад, в Англії, мало змінилася. Зміни переважно торкнулися технологічного обладнання: з'явилися високопродуктивні дробарки, на зміну старим пресам прийшли сучасні продуктивні горизонтальні кошикові преси періодичної дії (наприклад, фірми Bucher-Guyer HP), а також безперервно діючі стрічкові преси; дубову діжку замінили на резервуари з нержавіючої сталі великих обсягів. Для прискорення технологічного процесу на підприємствах проводять обробки соків пектолітичними та амілолітичними ферментними препаратами, бродіння – на чистих культурах дріжджів та ін.

Сучасний український крафтовий сидр роблять невеликими партіями з чистого яблучного соку. Бродіння може проходити з дикими дріжджами (із шкірки фрукту), а на дні пляшки може утворюватися осад. До перспективних інновацій в технології виробництва сидру в Україні можна віднести:

1) виробництво сидру з додаванням інших фруктових смаків (полуниця, вишня, тропічні фрукти). Це ідеальний варіант для споживачів, які шукають нові смаки;

2) виробництво сидру із спеціальних сидрових яблук, більш насичених, важких та танінних;

3) виробництво сидру з подальшою витримкою у дубових бочках або з використанням дубової альтернативи. Це дасть цікаві смакоароматичні профілі у готовому продукті;

4) виробництво тихих сидрів. Хоча в світі зараз немає попиту на тихі сидри, але мода циклічна. Також з тихих сидрів можна виробляти різні міцні напої типу «епл-джек», яких потребує барна індустрія;

5) виробництво сидрів з подальшою шампанізацією за допомогою медового лікеру. Лікер на основі меду із різнотрав'я додає цікаві та багаті нотки у готовому шампанізованому продукті. Така методика настільки збагачує смакоароматичний профіль продукту, що більшість споживачів не відрізняють такий сидр від ігристого вина із винограду.

Наукові керівники – к.т.н., доцент Манолі Т.А.
д.с.-г. наук, професор Каменева Н.В.

Література

1. Виробництво сидру // ВІКО «Дельта-Агро», Журнал «Овочі та фрукти» : [Веб-сайт]. 2025. URL: <https://www.pro-of.com.ua/virobnictvo-sidru/> (дата звернення: 29.04.2025).
2. J. Rosend. The Effect of Apple Juice Concentration on Cider Fermentation and Properties of the Final Product Foods. 2020 Oct 2;9(10):1401.

3. Методи виробництва сидру. Технології для покращення якості продукту. П'єр-Ів Бурнеріа, енолог, Інститут енології Шампані (ІОС), (Еперне, Франція). – 2010 р.

УДК 663.252

ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СЕНСОРНОГО СПРИЙНЯТТЯ РОЖЕВИХ ІГРИСТИХ ВИН

**Ульман Я.М., здобувач СВО «Магістр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Анотація. Сенсорний аналіз вина є не лише фізіологічним, а й психологічно обумовленим процесом, який охоплює вплив кольору, аромату, смаку та текстури на емоційний стан дегустатора. Особливо виразно це спостерігається у сприйнятті рожевих ігристих вин, які завдяки своїм органолептичним характеристикам формують унікальні емоційні реакції та когнітивні очікування. У цій статті розглядаються психологічні ефекти, пов'язані з кольором, ароматом, бульбашками та смаковим профілем рожевих ігристих вин, а також механізми сенсорної та емоційної пам'яті.

Вступ. Сенсорне сприйняття вина є результатом взаємодії фізичних стимулів і психоемоційних чинників, серед яких особливу роль відіграють попередній досвід, культурний контекст і емоційний фон споживача. Рожеві ігристі вина, завдяки своїм візуальним і смаковим властивостям, виступають потужними тригерами емоційної реакції. Колір є першим елементом, що впливає на сприйняття вина. У випадку рожевих ігристих вин, спектр відтінків – від ніжного персикового до глибокого рубінового – формує очікування щодо смаку, кислотності та текстури напою. Ефект «кольорових очікувань» демонструє, що споживачі можуть оцінювати аромат і смак вина на основі візуального сигналу ще до фактичної дегустації. Зокрема, експерименти з модифікацією кольору показали, що дегустатори сприймають одне й те саме вино по-різному залежно від його відтінку.

У дослідженнях розглядали аромат як емоційний тригер. Ольфакторні стимули рожевих ігристих вин (ягідні, квіткові, цитрусові ноти) активують лімбічну систему мозку, яка відповідає за емоції та спогади. Це пояснює виникнення ностальгії, радості або відчуття романтики під час дегустації. Аромати полуниці, малини чи троянди пов'язані з приємними образами дитинства, літа або інтимних моментів, що посилює задоволення від вина на рівні підсвідомості.

Вплив бульбашок на сенсорне та емоційне сприйняття наступний – ігристість є ключовим компонентом сенсорного досвіду. Бульбашки створюють тактильний ефект, стимулюючи рецептори язика та підсилюючи відчуття свіжості. Крім того, звук «шипіння» та візуальне спостереження за бульбашками формують позитивні очікування. Вуглекислий газ сприяє швидшому засвоєнню алкоголю, викликаючи ефект миттєвого розслаблення. Усе це формує асоціації з радісними подіями, підсилюючи емоційну складову дегустації.

Смаковий профіль та його психологічне сприйняття полягає у тому, що рожеві ігристі вина зазвичай мають гармонійне поєднання кислотності та фруктових нот, що забезпечує універсальність у смаковому сприйнятті. Висока кислотність викликає відчуття енергії та свіжості, тоді як помірна солодкість асоціюється з комфортом. Сухі стилі пов'язуються з елегантністю, тоді як напівсолодкі – з домашнім затишком.

Сенсорна пам'ять та «перепрограмування» смакових уподобань відображають позитивний досвід споживання рожевого ігристого вина у певному контексті (наприклад,

романтична вечір) формує стійкі асоціації, які можуть впливати на майбутнє сприйняття вина. Таким чином, аромат і смак викликають не лише фізіологічні, а й емоційні реакції, що підвищують загальний рівень задоволення.

Висновки. Сенсорне сприйняття рожевого ігристого вина є мультисенсорним і психологічно обумовленим процесом. Колір, аромат, текстура та ігристість взаємодіють з емоційною пам'яттю та очікуваннями, формуючи індивідуальну реакцію на вино. Розуміння цих психологічних механізмів є важливим як для виноробів, так і для дослідників у сфері сенсорного аналізу.

Науковий керівник – д.е.н., професор Саркісян Г.О.

РОЗДІЛ 3

**ХОЛОДИЛЬНА ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ.
ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ЦЕНТРА ВАГИ ТІЛА ЗА ДОПОМОГОЮ АНАЛІТИЧНИХ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ МЕТОДІВ

Шутов Д.В., здобувач СВО «Бакалавр» ННІ ХК та ЕЕ ім. В.С. Мартиновського
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

У процесі проектування та конструювання технологічного обладнання, яке повинно працювати стабільно та безпечно під час експлуатації, необхідно враховувати центр ваги для забезпечення зручності в експлуатації, мінімізації витрат енергії та оптимізації робочих процесів. Тобто точне визначення центру ваги дозволяє оптимізувати передачу навантажень, що допомагає знизити зношення елементів обладнання, підвищити ефективність та стійкість. Невірно розташований центр ваги може призвести до нестабільності роботи обладнання, що, в свою чергу, може викликати небезпечні ситуації, як падіння або перевертання тощо.

Залежно від умов і складності об'єкта, існують різні методи визначення центру ваги, серед яких відокремлюють експериментальні та аналітичні способи. Експериментальні методи ґрунтуються на фізичних вимірюваннях та дослідженнях і найчастіше використовуються в практичних умовах, коли потрібно швидко та ефективно визначити центр ваги без складних розрахунків на виробничому обладнанні.

Один із найпростіших експериментальних – це метод підвісу. Обладнання підвішується за різними точками, і кожен з таких підвісів визначає лінію, на якій знаходиться центр ваги. Перетин усіх таких ліній дасть точку, що є центром ваги тіла. Оскільки на підвішене тіло діють тільки дві сили (натяг і сила ваги тіла), то в положенні рівноваги ці сили діють по одній прямій в протилежні боки. Отже, центр ваги тіла буде знаходитись на лінії, що є продовженням від точки підвісу: якщо тіло підвішено за точку A – то на лінії AA_1 , якщо за точку B – то на лінії BB_1 (рис. 1, а). Точка C перетину цих ліній буде центром ваги тіла. Для великих машин використовують методи, які ґрунтуються на вимірюванні моментів сили в різних точках обладнання. На рис (1, б) зображено пластину неправильної форми, підвішену за різні точки, з вертикальними лініями, що вказують на центр ваги.

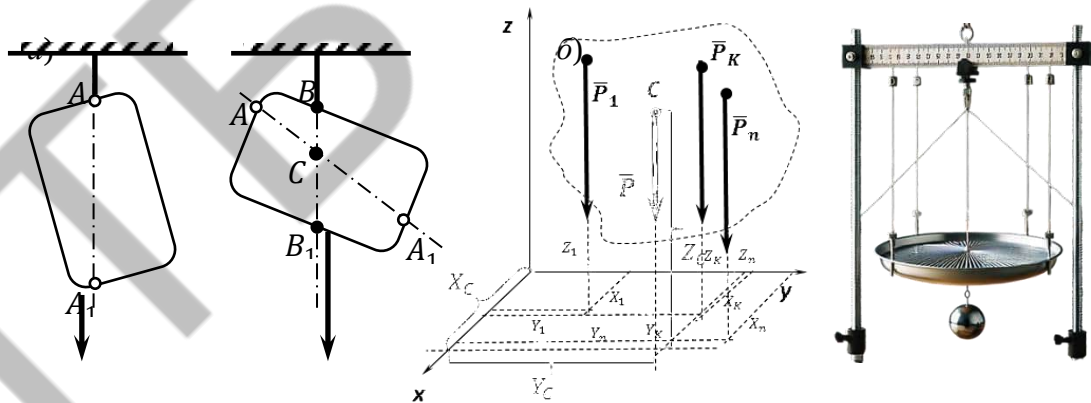


Рис. 1 – Експериментальний метод підвісу для визначення центру ваги

Метод рівноваги (чи зважування) використовується для визначення центру ваги за допомогою важелів або спеціальних балансів (рис. 2).

Тіло розміщується на важелі таким чином, щоб воно знаходилося в рівновазі (рис. 2, а). За умовами рівноваги можна визначити точне розташування центру ваги тіла. Для визначення положення центру ваги деякого тіла в точках A , B і D кладемо його на платформи трьох ваг (рис. 2, б). Тіло перебуває в рівновазі під дією чотирьох сил: $\vec{P}$ – сила ваги тіла;

$\vec{N}_1, \vec{N}_2, \vec{N}_3$ – реакції платформ, величини яких вкажуть відповідні ваги. Ці сили утворюють систему паралельних сил.

а)



б)

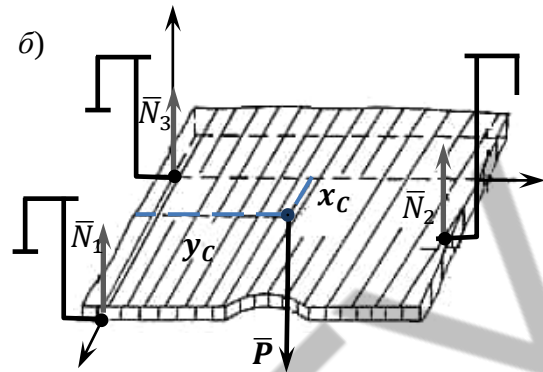


Рис. 2 – Експериментальний метод рівноваги для визначення центра ваги

Цей метод дає додаткову можливість вирішення і зворотної задачі, а саме визначення ваги тіла через перевірку аналітичним методом, а саме складанням рівнянь рівноваги.

$$\sum_{i=1}^n Z_i = 0 \quad N_1 + N_2 + N_3 - P = 0 \rightarrow P = N_1 + N_2 + N_3 \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^n M_x(\vec{F}_i) = 0 \quad -Py_C + N_3y_D = 0 \rightarrow y_C = \frac{N_3y_D}{P}. \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n M_y(\vec{F}_i) = 0 \quad Px_C - N_2x_B - N_3x_D = 0 \rightarrow x_C = \frac{N_2x_B + N_3x_D}{P}. \quad (3)$$

Відповідно координати x_B, x_D, y_D легко визначаються експериментально. Координату z_C об'ємного тіла визначимо, якщо тіло повернемо на кут 90° навколо горизонтальної осі і зробити повторне зважування.

Метод обертання більш складний і більш доцільно його застосовувати його для дослідження руху твердих тіл в авіаційних та космічних технологіях, робототехніці, біомеханіці. Експериментальні підходи вивчення обертального руху дозволяють підтвердити теоретичні моделі, оцінити моменти інерції, визначити динамічні характеристики руху та перевірити принципи механіки, такі як закон збереження моменту імпульсу [1].

Для складних конструкцій часто використовують аналітичні методи. З точки зору теоретичної механіки більш доцільно казати про графоаналітичні методи визначення положення центру ваги, особливо при складних фігурах [2].

Один із розповсюджених аналітичних методів є метод розбиття. Для визначення положення центра ваги тіл складної геометричної форми їх уявно розбивають на частини, центри ваг яких відомі, і за загальними формулами (4, 5) обчислюють координати центра всього тіла. Наприклад, треба визначити координати центра ваги плоскої фігури, що зображена на рис. 3, а. Задану фігуру можна розбити на три прямокутники, площі S_1, S_2, S_3 та координати центрів ваг C_1, C_2, C_3 яких при заданні відповідних розмірів легко визначаються.

Координати (x_C, y_C) ваги площі всієї фігури знаходять за формулами

$$X_C = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot X_i}{\sum_{i=1}^n P_i} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot X_i}{P}; \quad Y_C = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^n P_i} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot Y_i}{P} \quad (4)$$

$$x_C = \frac{S_1 x_1 + S_2 x_2 + S_3 x_3}{S_1 + S_2 + S_3}; \quad y_C = \frac{S_1 y_1 + S_2 y_2 + S_3 y_3}{S_1 + S_2 + S_3}. \quad (5)$$

Метод від'ємних ваг (площ) застосовується для знаходження координат центра ваги тіл, які мають вирізи (пустоти).

Розглянемо плоске тіло, що має дві пустоти (рис. 3, б). Позначимо P_3 – вагу тіла, яке має пустоти, $x_3 = x_C$; $y_3 = y_C$ – координати його центра ваги; P_1 і P_2 – ваги речовин, які вибрані з пустот 1 і 2; (x_1, y_1) ; (x_2, y_2) – координати центрів ваг пустот; P – вага тіла разом з вагою пустот, тобто $P = P_3 + P_2 + P_1$; x, y – координати центра ваги тіла, яке не має пустот.

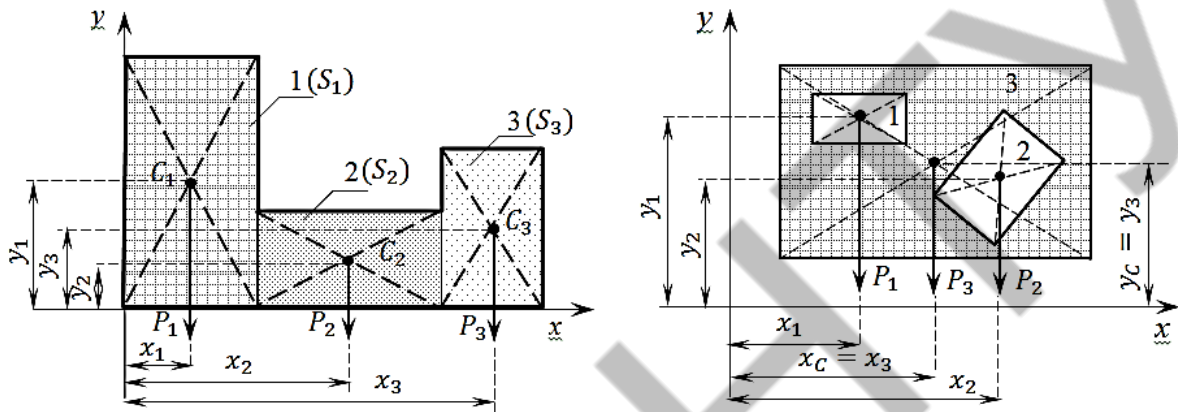


Рис. 3 – Аналітичні методи рівноваги для визначення центра ваги
а) метод розбиття; б) метод від'ємних ваг (площ)

Ці координати, очевидно, можна визначити за формулами (6)

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot X_i}{\sum_{i=1}^n P_i} = \frac{P_3 x_3 + P_2 x_2 + P_1 x_1}{P_3 + P_2 + P_1}; \quad Y = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^n P_i} = \frac{P_3 y_3 + P_2 y_2 + P_1 y_1}{P_3 + P_2 + P_1} \quad (6)$$

Оскільки $P = P_3 + P_2 + P_1$, а $P_3 = P - P_2 - P_1$, то з формули (6) знаходимо координати центра ваги тіла, що має пустоти

$$x_3 = x_C = \frac{P \cdot x - P_2 \cdot x_2 - P_1 \cdot x_1}{P - P_2 - P_1}; \quad y_3 = y_C = \frac{P \cdot y - P_2 \cdot y_2 - P_1 \cdot y_1}{P - P_2 - P_1} \quad (7)$$

З отриманих формул можна зробити такий висновок: для визначення координат центра ваги тіла, що має вирізи (пустоти), можна використати метод розбиття на такі частини: все тіло разом з пустотами та пустоти, але вважати, що пустоти мають від'ємну вагу (для плоского тіла – від'ємну площу).

Координати центра ваги тіл, що мають форму об'єму, поверхні, лінії також можна визначити за допомогою розглянутих вище аналітичних методів, враховуючи відповідно вагу кожної частини такого тіла з урахуванням питомої ваги, площі та лінійних розмірів відповідно.

Висновок:

- експериментальні методи дозволяють швидко і безпосередньо визначити центр ваги в реальних умовах;
- аналітичні методи забезпечують точніший і більш універсальний підхід щодо визначення центру ваги для більш складних тіл, де експериментальні методи можуть бути неефективними або складними.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Орлова С.С.

Література

1. Наукові дослідження складних технічних систем [Електронний ресурс]: навч. посіб. Ч. 1 / О.Ф. Саленко, С.В. Вакуленко; Нац. техн. ун-т «Київ. політехн. ін-т ім. І. Сікорського». – Електрон. навч. вид. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 102 с.
2. Конспект лекцій з дисципліни «Теоретична механіка». Змістовий модуль 1 «Статика» [Електронний ресурс]: для здобувачів ступеню вищої освіти бакалавр спец. 131 «Прикладна механіка» та 133 «Галузеве машинобудування» ден. та заоч. форм навчання / С.С. Орлова; відп. за вип. О.І. Гапонюк; Каф. Технологічне обладнання зернових виробництв (ТОЗВ). – Одеса: ОНТУ, 2021. – 55 с.

УДК 621.867.1: 531.36

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДИНАМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА СТАБІЛЬНІСТЬ РУХУ СТІЧКИ ТА ЗАПОБІГАННЯ ЇЇ ЗВОРОТНЬОМУ ХОДУ В КОВШОВИХ ЕЛЕВАТОРАХ

Маркічев К.А., здобувач СВО «Бакалавр» ННІ ЗП і ХБ ім. К.А. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

При вирішенні задачі раціонального вибору типу конвесера, що забезпечує оптимальний технічний і економічний ефект, необхідно враховувати наступні чинники: властивості вантажу, що транспортується; розміщення завантажувальних і розвантажувальних пунктів, а також відстань між ними; необхідну продуктивність машини; спосіб зберігання вантажу в пункті завантаження (у бункерах, штабелях, на стелажах та ін.); місце розташування транспортуючої машини (на відкритому майданчику, в опалюваному або не опалюваному приміщенні та ін.); розмір простору, що відводиться під розташування транспортуючої машини; конфігурацію траси і ряд чинників, викликаних специфікою транспортуючої машини на виробництві (неприпустимість забруднення, шуму); вимоги техніки безпеки.

У зернопереробній промисловості елеватори (норії) відіграють ключову роль при транспортуванні вантажу у вертикальному або близько до вертикального (круто-похилі – кут нахилу 60...80°) напрямках. Сипкі вантажі переміщують ковшовими норіями, штучні вантажі – поличними і люльковими. При всіх перевагах: компактність (малі поперечні розміри); можливість подавати вантаж на значну висоту (45...70 метрів); великий діапазон продуктивності (1...600 т/год); відсутність подрібнення вантажу при транспортуванні; простота і зручність завантаження і розвантаження вантажу існують і суттєві недоліки, а саме ударна дія на вантаж; порівняльна складність конструкції; чутливість до перевантаження і необхідність рівномірної подачі матеріалу [1].

Однією з найбільш поширених проблем в експлуатації норій є зворотній хід стрічки з ковшами, що може призвести до зниження продуктивності, пошкодження та механічного зносу елементів системи, аварійного зупинення та навіть до травмування персоналу.

Метою дослідження є ідентифікація динамічних факторів, що призводять до зворотного ходу, та обґрунтування технічних рішень для його усунення.

У нормальному режимі робота ковшового елеватора забезпечується завдяки тяговому зусиллю приводу, яке компенсує вагу вантажу, вагу тягового органу (стрічки або ланцюга) та опору на робочій та холостій гілці від тертя. При аварійних зупинках, раптовому

знеструмленні або перевантаженні можуть виникати умови, за яких тягове зусилля втрачається, і система рухається у зворотному напрямі під дією сили тяжіння.

Основні динамічні фактори: маса вантажу та елеватора; інерційні сили при раптовій зупинці приводу; недостатній гальмовий момент; недосконалість натяжної системи; відсутність стопорного механізму.

Проведемо аналіз впливу цих факторів.

Фізичний вплив від вантажу та конструктивних елементів.

Після переходу горизонтальної осі нижнього барабана ковш скоює прямолінійний рівномірний рух, при якому на матеріал в ковші діє тільки сила тяжіння. Положення ковша в цьому випадку врівноважується натягненням тягового органу (рис. 1, а). Для того, щоб не було зворотного висипу вантажу, необхідно створити на робочій гілці норії таке натягнення, яке забезпечує мінімальний кут опору (рис. 1, б).

Рівняння рівноваги моментів, які утримують ковш від перекидання

$$mg \cdot l = S \cdot (h - a) \cdot \sin \beta, \quad (1)$$

де β – кут перекидання ковша (мінімальний кут перекидання ковша $\beta = 2^\circ$).

З умови (1) необхідне натягнення тягового органу станове

$$S = \frac{mg \cdot l}{(h - a) \cdot \sin \beta}, \quad (2)$$

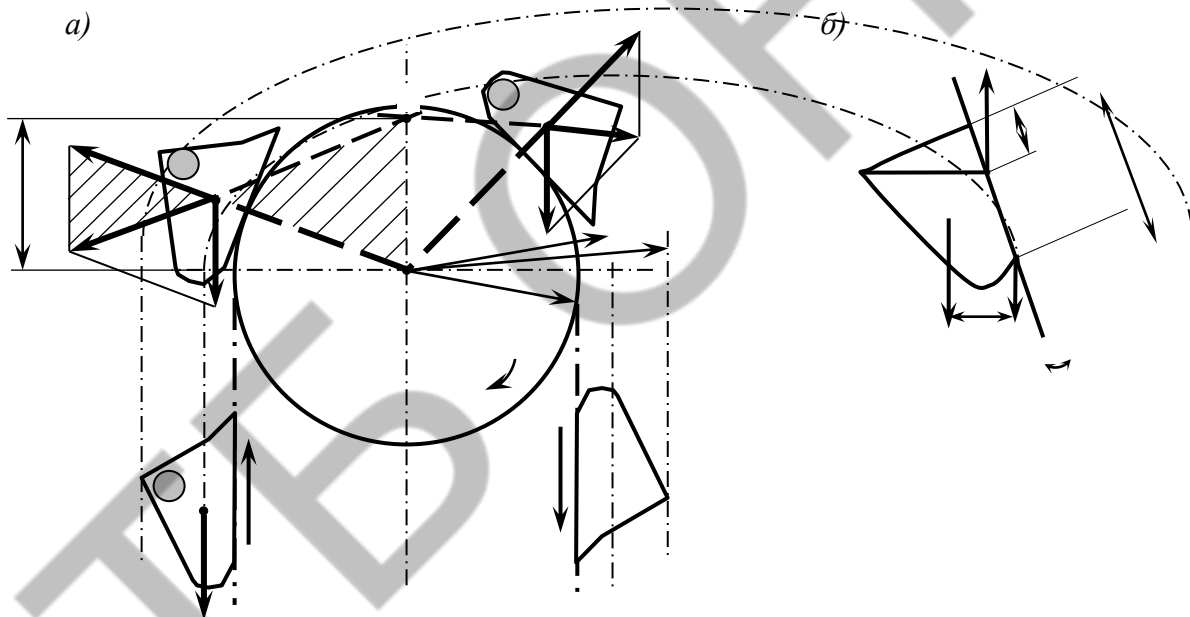


Рис. 1 – Схема транспортування вантажу з урахуванням мінімального кута перекидання

Інерційний вплив. Під час зупинки приводу, особливо у випадку аварійного відключення живлення, привід не здатен прикладати зусилля, необхідне для утримання маси вантажу. У цей момент потенційна енергія системи перетворюється в кінетичну, що запускає зворотний рух ковшів.

Вплив натяжної системи. Недостатньо налаштований або зношений натяжний пристрій не здатен забезпечити належний натяг тягового елемента, що сприяє пробуксовуванню або провисанню стрічки, створюючи умови для реверсу.

Застосування автоматичних натяжних пристроїв з компенсатором коливань забезпечує сталість натягу, що знижує ризик провисання або пробуксовування.

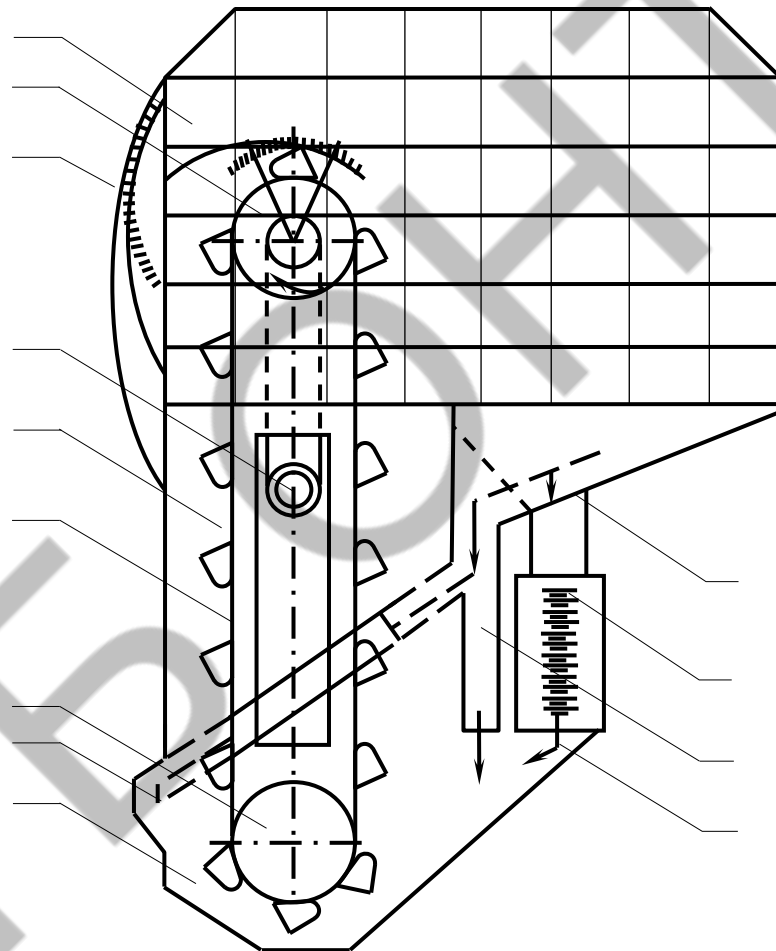
Відсутність або недостатня ефективність гальмового пристрою на валу приводу призводить до того, що система не може утримати статичне навантаження після зупинки.

Встановлення механічних стопорів, антизворотних муфт або обгінних підшипників на приводному валу забезпечує блокування руху у зворотному напрямі [2].

Електромагнітні або пружинні гальма, які спрацьовують при знеструмленні, дозволяють утримувати тяговий орган у статичному положенні після зупинки.

Доцільним є проведення чисельного моделювання динаміки елеваторної системи з використанням методів скінченних елементів, а також дослідження ефективності різних типів гальмівних пристроїв у реальних умовах експлуатації.

У ході дослідження на лабораторному стенді (рис. 2) ковшового елеватора було змодельовано режими зупинки при різних навантаженнях.



- 1 – головка норії; 2 – норійні труби; 3 – башимак норії; 4 – приводний барабан;
 5 – натяжний барабан; 6 – стрічка з ковшами; 7 – ємкість для зберігання матеріалу;
 8, 9 – завантажувальні носки з засувами; 10 – привод; 11 – мірний циліндр чи з'ємна ємкість
 для відбору проби; 12 – показчики кутів руху вантажу при розвантаженні;
 13 – вікно (шибер) для подачі вантажу в мірну ємкість

Рис. 2 – Лабораторний стенд

Установлено, що без застосування стопорного механізму зворотний рух виникає при вантажі понад 60 % максимально допустимого, особливо у випадку відсутності натягу на відповідній ділянці.

Використання обгінної муфти на приводному валу дозволило повністю запобігти реверсії.

Таким чином, зворотний рух у ковшових елеваторах є наслідком дії комплексу динамічних факторів, зокрема інерційних сил, недостатнього натягу та неефективного гальмування.

Найбільш ефективними засобами запобігання зворотному руху є застосування антизворотних механізмів та надійних систем натягу.

Проведені дослідження підтверджують необхідність врахування динамічних навантажень при проектуванні та експлуатації ковшових елеваторів.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Орлова С.С.

Література

1. Механізація вантажно-розвантажувальних, транспортних та складських робіт. / С.С. Орлова, О.М. Всеволодов, І.І. Делі. Навчальний посібник. [Електронний посібник] За заг. ред. С.С. Орлова. – Одеса: ОНТУ, 2025. – 335 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentSearchResult.jsessionid=67FE17C15CFB2BC4BB4F90F69B91B436>
2. Теорія і практика роботи конструктора машин і апаратів харчових виробництв [Електронний ресурс]: підручник / О.І. Некоз, О.В. Батраченко, В.І. Осипенко, Н.В. Філімонова; Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси: ЧДТУ, 2021. – 639 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONANT.2041965>

УДК 631.

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОВИХ РУКАВІВ. ЇХ РОЛЬ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Лашкін Гліб Миколайович, здобувач СВО «Бакалавр» ННІЗП і ХБ ім. К.А. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Повномасштабна війна в Україні, яка розпочалася 24 лютого 2022 року спричинила велику кількість проблем для українських фермерів. Однією з таких проблем стала нестача потужностей для зберігання зерна по всій країні. Станом на кінець лютого 2024 року було зруйновано або пошкоджено зерносховищ загальною ємністю 14 692 тис. тон, що становить 20 % від загальної їх кількості [1].

У вересні 2022 року продовольча та сільськогосподарська організація ООН (ФАО) спільно з Міністерством аграрної політики та продовольства України оголосили про початок реєстрації для отримання засобів тимчасового зберігання зерна (рукавів) з метою подолання дефіциту зберігання зерна [2]. Проект реалізується за донорської підтримки урядів Канади та Японії, а також австралійської благодійної організації Minderoo Goundation. Станом на грудень 2024 року 1642 аграрії з дев'яти прифронтових областей отримали 6474 рукави, кожен місткістю 200 тон [3].

Зерновий рукав – це полімерний рукав, виготовлений з тришарового надміцного поліетилену загальною товщиною 200-150 мкм. Зовнішній шар білого кольору із захистом від

ультрафіолету – захищає вміст рукава і відбиває сонячну енергію. Внутрішній шар, який контактує з зерном, чорний – блокує сонячне світло і підтримує низьку температуру. Зазвичай мають довжину близько 60 метрів, діаметром до 3 метрів і може зберігати до 200 тон пшениці, кукурудзи або сої [4].

Вважається, що першими почали використовувати пластикові рукава аргентинські фермери у 90-х роках минулого століття. Коли в країні суттєво збільшився врожай пшениці та кукурудзи і не вистачало зерносховищ, то вони вирішили його пакувати у мішки, незважаючи на ризикованість технології. В той час ніхто не міг точно сказати, якою буде якість зерна після такого зберігання. Та згодом було доведено, що зерно у пластикових мішках може лежати до 18 місяців, не втрачаючи свої якісні характеристики. Через деякий час технологія була удосконалена, на ринку з'явилася спеціальна техніка для завантаження і розвантаження зерна. Полімерні рукава, які ще інколи називають аргентинськими, почали використовувати аграрії по всьому світу в тому числі і в Україні [5].

Основою технології зберігання в полімерних зернових рукавах є природна консервація вмісту рукава за рахунок створення анаеробного середовища в щільно закритому рукаві. Протягом двох тижнів з моменту завантаження рукава, в процесі «дихання» зерна, а також життєдіяльності комах і грибків, які потрапляють в рукав разом із зерном, поглинається кисень і виробляється вуглекислий газ, який є природним консервантом. Концентрація вуглекислого газу запобігає подальшій життєдіяльності грибків і мікроорганізмів [6].

Зернові рукава можна використовувати як для тривалого зберігання зерна, так і для короткочасного. Тривале зберігання підійде для сухого зерна, тому що зерно з невисоким рівнем вологості може зберігатися тривалий час без втрати якості. Це має велике значення для господарств, в яких бракує власних складських місткостей. Короткочасне зберігання стане можливим вирішенням для підприємств, в яких не вистачає зерносушильних потужностей. В такому разі операцію сушіння можна відтермінувати на строк від кількох тижнів до кількох місяців, залежно від вологості [7].

Технологічний процес зберігання в рукавах є достатньо простим, але потребує уваги до дотримання певних норм. В першу чергу треба підготувати майданчик для розміщення рукавів, який повинен відповідати наступним вимогам:

— Поверхня ґрунту повинна бути максимально рівною та твердою, бути далеко від дерев, кущів, електроопор; на ній повинні бути відсутні гілки, каміння, та інші гострі предмети, які можуть зіпсувати рукав. Також треба забезпечити відсутність застоювання води або її відведення;

— До місця знаходження рукавів має бути легкий доступ, бажано з огорожею для запобігання потрапляння тварин на територію.

Завантаження зернового рукава повинно відбуватись згідно інструкцій від виробника: рукав повинен бути правильно розміщений на завантажувальній пристрої, повинна дотримуватися процедура наповнення, слідкувати за розтягненням рукавів у цей час, а також рукав повинен бути щільно запечатаний наприкінці наповнення для унеможливлення потрапляння до рукава зовнішнього повітря під час зберігання. Рекомендується розміщувати рукави з півдня на північ для рівномірного прогріву сонячними променями [8].

Загалом, можна виділити такі переваги використання зернових рукавів:

- 1) Зменшення капітальних вкладень в порівнянні зі створенням стаціонарних зерносховищ;
- 2) Зменшення втрат на логістику;
- 3) Власний врожай завжди знаходиться під контролем;
- 4) Можливість відвантаження зерна з рукавів у будь який час;
- 5) Можливість розподіляти зерно за різними показниками якості;
- 6) Зменшення ризику втрати врожаю через можливі обстріли.

Також зернові рукава мають свої недоліки:

- 1) Інвестиції у перший рік використання (загрузочна та розвантажувальна техніка, перевантажувач);
- 2) Можливість пошкодження рукава щурами та птахами;
- 3) Регулярний контроль за цілісністю рукава.

Отже, у сучасних умовах війни в Україні, коли значна частина традиційної інфраструктури для зберігання зерна знищена або пошкоджена, полімерні зернові рукава стали ефективною альтернативою класичним зерносховищам. Їх використання дозволяє фермерам оперативно реагувати на виклики, пов'язані з логістикою, браком складів і потребою у гнучких рішеннях для зберігання врожаю. Зернові рукава забезпечують збереження якості зерна завдяки природному механізму консервації в анаеробному середовищі та дають можливість як короткострокового, так і довгострокового зберігання. Попри певні недоліки, зокрема ризики пошкодження і потребу в спеціалізованій техніці, переваги цієї технології роблять її перспективною для широкого впровадження в аграрному секторі України. У поточних умовах це рішення дозволяє не лише зберегти врожай, а й забезпечити стабільність аграрного виробництва.

Науковий керівник – викладач Безніс П.М.

Література

1. Київська Школа Економіки. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії росії проти України станом на листопад 2024 року. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2025/02/KSE_Damages_Report-November-2024-UA.pdf
2. Державний Аграрний Реєстр. У системі ДАР стартує подання заявок на отримання рукавів для зберігання зерна. URL: <https://www.dar.gov.ua/news-list/u-sistemi-dar-startuie-podannya-zayavok-na-otrimannya-rukaviv-dlya-zberigannya-zerna>
3. Kurkul.com. Фермери з прифронтових регіонів отримали понад 6 тисяч зернових рукавів від ФАО. URL: <https://kurkul.com/news/37502-fermeri-z-prifrontovih-regioniv-otrimali-ponad-6-tisyach-zernovih-rukaviv-vid-fao>
4. Планета Пластик. Переваги та недоліки використання зернових рукавів. URL: <https://planetaplast.com/perevagy-ta-nedoliky-zernovyh-rukaviv/>
5. Latifundist. Засукати рукава і діждатися кращих цін. Плюси і мінуси зберігання зерна в рукавах. URL: <https://latifundist.com/spetsproekt/983-zasukati-rukava-i-dizhdatisya-krashchih-tsin-plyusi-i-minusi-zberigannya-zerna-v-rukavah>
6. Головне управління Держпотребслужби в Дніпропетровській області. Зберігання зерна у полімерних рукавах. URL: <https://dp.dpss.gov.ua/news/zberihannia-zerna-u-polimernykh-rukavakh>
7. Желобкова М.В. Практичні аспекти та проблеми зберігання зерна у полімерних зернових рукавах / М.В. Желобкова, Г.М. Станкевич, А.В. Борта // Технології харчових продуктів і комбікормів – 2019: зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. конф., Одеса, 24–27 верес. 2019 р. / Одес. нац. акад. харч. технологій; під заг. ред. Б.В. Єгорова. – Одеса, 2019. – С. 7–9.
8. Kurkul.com. Алгоритм роботи з зерновим рукавом, або як не зіпсувати свій врожай. URL: <https://kurkul.com/spetsproekty/1394-algoritm-roboti-z-zernovim-rukavom-abo-yak-ne-zipsuvati-sviy-vroжай>

УДК 351.78:725.94(100+477)

ОБЛАШТУВАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ТА УКРАЇНСЬКЕ СЬОГОДЕННЯ

**Вербицька С.О., здобувачка СВО «Бакалавр» ННІ ЗПіХБ ім. К.А. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Відповідно до ст. 8 Кодексу цивільного захисту України одними із основних завдань єдиної державної системи цивільного захисту у період дії воєнного стану є «уточнення потреби в захисних спорудах для укриття населення та приведення у готовність усіх об'єктів фонду захисних споруд цивільного захисту, забезпечення цілодобового доступу до таких об'єктів; організація будівництва захисних споруд цивільного захисту, споруд подвійного призначення та виготовлення (монтажу) первинних (мобільних) і облаштування найпростіших укриттів, а також (у разі потреби) відновлення пошкоджених (зруйнованих) об'єктів фонду захисних споруд цивільного захисту» [1]. В свою чергу, суб'єкти господарювання зобов'язані забезпечувати дотримання вимог законодавства щодо створення, зберігання, утримання, використання та реконструкції захисних споруд цивільного захисту для укриття персоналу та збереження майна підприємства [1].

Організація захисних споруд у різних країнах світу залежить від історичного досвіду, рівня загроз та державної політики. Вони облаштовуються відповідно до національних стандартів безпеки та цивільного захисту. Розглянемо стан захисних споруд в деяких країнах світу.

Швейцарія – одна з небагатьох країн, де кожна будівля повинна мати укриття. У цій країні налічується 360 000 укриттів, здатних вмістити майже все населення. Крім того, Швейцарія має велику мережу підземних споруд, понад 3 780 кілометрів тунелів і бункерів, включаючи укриття для уряду та стратегічні об'єкти.

Фінляндія має одну з найрозвиненіших систем цивільної оборони у світі. У цій країні підземні укриття використовуються як паркінги, спортзали та басейни, але у разі загрози вони перетворюються на захисні споруди (з довготривалим перебуванням в них укриваємих).

У Німеччині після закінчення другої світової війни багато укриттів було закрито, але зараз ведуться роботи з їх відновлення. Зараз у країні доступно 579 бункерів з початкових 2000, що дозволяє сховатися близько 480 тисячам осіб. У планах використовувати станції метро, підземні паркінги та підвали як потенційні захисні зони. Також розглядається можливість розширення укриттів у громадських будинках та приватних приміщеннях, щоб вони були швидко доступні людям.

Швеція має 65 000 укриттів, але їхній стан потребує модернізації. В 2025 році країна розпочала масштабну модернізацію своїх бункерів, щоб вони могли захистити населення навіть від ядерного удару. Існує два типи укриттів: звичайні (вбудовані у житлові будинки) і фельбункери (вирубані у скелях або збудовані з міцного бетону).

В Албанії збереглися понад 175 000 бункерів, збудованих за часів диктатури Енвера Ходжі. Ці бетонні укриття призначалися для захисту населення у разі війни та розкидані по всій країні – від узбережжя до гірських районів. Сьогодні багато хто з них занедбаний, але дехто перетворився на музеї, кафе та туристичні об'єкти.

В Ізраїлі існує розгалужена мережа захисних укриттів, включаючи громадські сховища, приватні укриття у житлових будинках та підземні комплекси. У зв'язку з постійними регіональними загрозами країна приділяє особливу увагу безпеці громадян. На зміну тактиці великих колективних укриттів 90-х років прийшла тактика індивідуально-колективного захисту невеликих груп у безпосередній близькості від житлових приміщень, у

громадських будівлях, закладах освіти. Причому в закладах освіти передбачається не одне велике укриття, до якого всій великій кількості здобувачів під час тривоги неможливо добігти, а декілька невеликих, куди можна майже миттєво сховатися. При розосередженні укриттів значно знижується ризик загибелі під час потрапляння засобів ураження. Громадські укриття доступні у більшості міст та обладнані для тривалого перебування. Приватні укриття (мамад) є обов'язковими у нових житлових будинках. Підземні комплекси використовуються для захисту стратегічних об'єктів.

В США існує розгалужена система укриттів, включаючи підземні бункери, сховища та секретні комплекси. Деякі з них використовуються для цивільного захисту, а інші – для військових або урядових цілей.

Вищезазначені країни використовують як переоснащені старі укриття, які залишилися з часів другої світової війни, «холодної війни» або терористичних режимів, так й будують нові сучасні захисні споруди. До того ж існуючі багатоцільові укриття дозволяють власнику або оператору повернути інвестиції та підтримувати їх у належному стані.

В Україні станом на початок 2025 року налічувалось 62 400 захисних споруд цивільного захисту, які дозволяють укрити близько 50% населення.

4 березня 2025р. Кабінет Міністрів України затвердив Стратегію розвитку фонду захисних споруд цивільного захисту на 2025-2034 роки. В Україні діють будівельні норми, що регулюють організацію захисних споруд. Так ДБН В.2.2-5:2023 визначають вимоги до проєктування та будівництва нових споруд цивільного захисту, а також до реконструкції і капітального ремонту тих, що вже існують [2]. Згідно з новими вимогами, всі новобудови повинні мати укриття із залізобетонним перекриттям та необхідними системами життєзабезпечення. Також всі захисні споруди мають відповідати стандартам інклюзивності, в тому числі, фізичної безбар'єрності.

Законодавство дозволяє перебування здобувачів та працівників у закладі освіти (офлайн навчання) виключно за умов наявності укриття в закладі або поблизу нього. В 2024 р. Кабінет Міністрів України затвердив постанову про Порядок реалізації експериментального проєкту щодо створення в будівлях і спорудах закладів освіти захищених просторів (приміщень для фізичного захисту). Це приміщення на підвальних, цокольних, перших поверхах, де учасники освітнього процесу можуть захиститися від небезпек і засобів ураження під час повітряної тривоги.

Окрім захисту населення, значна увага приділяється захисту об'єктів критичної інфраструктури, насамперед енергетичної і газової. Важливо забезпечити захист обладнання, а також персоналу шляхом будівництва саме захисних споруд на цих об'єктах. Щодо підприємств харчової галузі, то в умовах воєнного стану необхідно втілювати комплексний підхід, який включає укриття, безпеку виробництва та забезпечення продовольчої стійкості. Для захисту працюючих такі підприємства повинні організувати захисні зони: обладнати укриття чи відповідні підземні приміщення.

Висновки. Створення захисних споруд цивільного захисту здійснюється шляхом вирішення комплексу організаційних, інженерно-технічних та соціальних питань. Основні складнощі, пов'язані із організацією захисних споруд в Україні, включають: 1) наявність старих та занедбаних укриттів, які використовуються не за призначенням або перебувають в аварійному стані; 2) недостатня кількість придатних укриттів; 3) проблеми з доступом (частина укриттів у приватній власності, а інші – у комунальній), що ускладнює їхнє використання в екстрених ситуаціях; 4) фінансування та бюрократія (складна система управління спорудами, розподілена між різними відомствами). У вирішенні цих проблем широко використовуються напрацювання інших країн світу, які вже мають досвід воєн та системного підходу до вирішення безпекових питань, саме в організації захисту населення.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Лисюк В.М.

Література

1. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17> (дата звернення 09.05.2025р.)
2. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту, затверджені наказом Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України від 10.08.2023 року № 702. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3225773063500990463?doc_type=2

УДК 621.1:622.276.34

НАПРЯМИ ЗАСТОСУВАННЯ ГОЛОВНИХ ПРИНЦИПІВ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ В ПРОЦЕСАХ ВИДОБУВАННЯ І ТРАНСПОРТУ НАФТИ І ГАЗУ

Дорошенко В.В., аспірант, спеціальність 144 «Теплоенергетика»,
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Теплоенергетика або теплова енергетика є одним із основних видів енергетики, який об'єднує енергетичні ресурси та енергоносії, виробництво, перетворення, передачу і використання різних форм енергії.

Енергетика містить систему галузей, що охоплюють паливну промисловість, електро- і теплоенергетику з відповідними підприємствами та комунікаціями.

У структурі первинних джерел енергопостачання виділяється невідновні види, які утворюються в процесі біохімічних реакцій в надрах Землі – нафта, природний газ, вугілля, горючі сланці та ядерна енергія. Використовуються і відновні види енергії, які є прямим результатом впливу енергії сонця, вітру, хвиль, гідроенергія, геотермальна енергія.

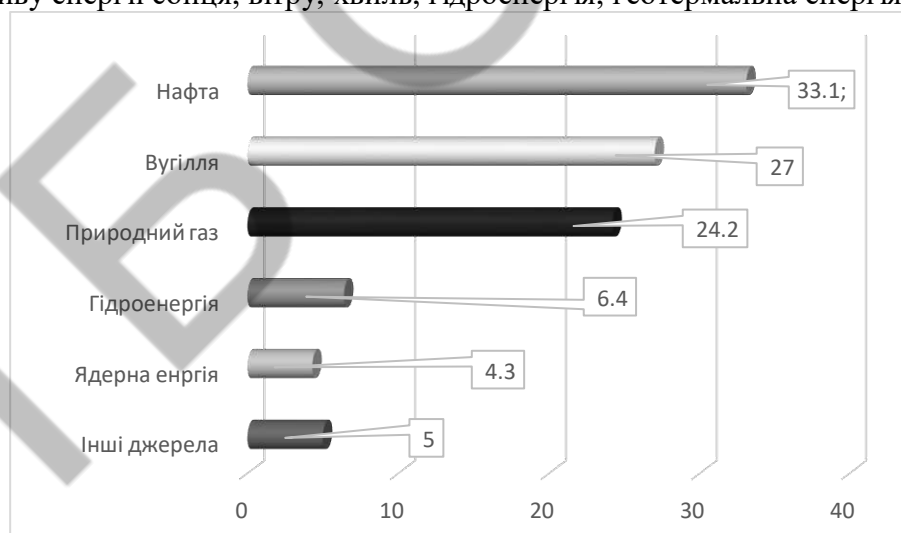


Рис. 1 – Світове споживання первинної енергії, %

На найближчий час превалююча роль відводиться невідновлюваним паливо-енергетичним ресурсам, власне органічним паливам, таким як нафта і природний газ, які становлять біля 60 % від усіх вживаних джерел первинної енергії (рис. 1).

Теоретичну основу теплоенергетики становлять термодинаміка, тепломасообмін та гідрогазодинаміка, які в повній мірі охоплюють головні напрямки нафтогазової інженерії.

Нами запропонована архітектура перспективних напрямків досліджень процесів нафтогазової інженерії особливо прийнятна і актуальна для нафтових родовищ, які перебувають на пізній стадії розробки і кількість яких має тенденцію до збільшення.

Головними напрямками нафтогазової інженерії є видобування та транспорт нафти і газу (рис. 2).

У цьому аспекті, досить актуальними є теоретичні і прикладні дослідження, спрямовані на вивчення термобаричних і теплообмінних перетворень в нафтогазонасиченому поровому просторі та в системі нафтогазопроводів, що дасть можливість:

- удосконалити систему розробки нафтових і газових родовищ;
- забезпечити повноту вилучення вуглеводнів з надр та ефективність їх зберігання і транспортування;
- запобігти утворення парафінових та газогідратних відкладів в пласті, стовбурі свердловин, в промислових і магістральних нафтогазопроводах.



Рис. 2 – Перспективні напрямки вивчення і удосконалення процесів нафтогазової інженерії на принципах теплоенергетики

Нафтогазова теплоенергетика є ключовою галуззю інженерної науки, яка забезпечує термодинамічну, гідродинамічну та тепломасообмінну підтримку всіх стадій життєвого циклу вуглеводневої сировини – від її видобування до транспортування і зберігання. Системне вивчення теплофізичних процесів у поровому просторі нафтонасичених колекторів дає змогу більш точно прогнозувати рух флюїдів, покращити управління розробкою родовищ, а також виявити та усунути потенційні ускладнення, пов'язані з фазовими перетвореннями, в'язкістю, осіданням парафінів та гідратів.

Розуміння змін температури та тиску в стовбурі свердловин дозволяє оптимізувати процес експлуатації, знизити теплові втрати та уникнути порушень у роботі устаткування. Водночас контроль термобаричного впливу на пласт і привибійну зону є вирішальним фактором збереження проникності і фільтраційної здатності порід, що безпосередньо впливає на нафтовіддачу.

У сфері транспортування вуглеводнів забезпечення стабільного теплового режиму є критично важливим для уникнення блокувань трубопроводів, запобігання парафінізації та формування газогідратів. Це стосується як промислових, так і магістральних систем.

Особливу роль тут відіграють термоізоляція, рекуперація тепла та застосування активного підігріву.

Компресіювання газу супроводжується значними тепловими навантаженнями, які можуть як створювати ускладнення, так і виступати джерелом енергії для підвищення ефективності інших технологічних процесів, зокрема — підігріву потоків або утилізації тепла.

Отже, інтеграція теплоенергетичних принципів в усі ланки нафтогазової інженерії дозволяє: підвищити енергоефективність технологій, забезпечити надійність і безпечність експлуатації об'єктів, зменшити витрати на підтримання температурних режимів, мінімізувати екологічні ризики та втрати ресурсів, створити умови для сталого розвитку галузі в умовах виснаження традиційних родовищ.

Врахування усіх цих аспектів є підґрунтям для побудови сучасних, адаптивних і високоефективних систем видобутку й транспортування нафти і газу, що відповідають викликам енергетичної безпеки XXI століття.

Науковий керівник – д.т.н., професор Тітлов О.С.

Література

1. Ісаєв А.А., Тахаутдінов Р.С., Юнусов І.М., Новіков М.Г., Малихін В.І. (2022). Технології підвищення нафтовіддачі для розробки виснажених нафтових родовищ. // Щорічна технічна конференція SPE у Каспійському регіоні (номер статті SPE-212140-MS). Нур-Султан: SPE. doi: 10.2118/212140-MS
2. Іванченко І.М. (2011). Запаси нафти, що видобуваються через низькодебітні свердловини в західному регіоні України. *Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*, 4(30), 51–54.
3. Іванюта М. (ред.) (1998). Атлас нафтових і газових родовищ України. – Львів: Українська нафтогазова академія.
4. Іванишин В.С. (2003). Промислова геологія нафти і газу. – Львів: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу.
5. Качмар Ю.Д., Світлицький В.М., Синюк Б.Б., Яремійчук Р.С. (2004). Інтенсифікація припливу вуглеводнів у свердловину. – Львів: Центр Європи.

УДК 621.594; 575,3; 536,7; 482

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ КОГЕНЕРАЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ У СКЛАДІ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЧНОГО КОМПЛЕКСУ

**Опарівський Н.В., здобувач СВО «Доктор філософії» ННІХКЕ ім. В.С. Мартиновського
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Вибір установки, що виробляє електроенергію та теплоту, повинен проводитись на основі аналізу існуючих енергоустановок. Такі установки, як відомо, відрізняються між собою способом отримання електроенергії, діапазоном електричної потужності, електричним ККД та ін. У табл. 1 наведено характеристики основних способів виробництва електроенергії.

Серед поданих у табл. 1 енергетичних установок для одночасного виробництва електроенергії та теплоти найбільш ефективною є когенераційна установка з газопоршневим двигуном внутрішнього згоряння, так як вона має широкий діапазон електричної

продуктивності та високий електричний ККД. До складу когенераційної установки входить газовий поршневий двигун, генератор, системи відбору теплоти та системи керування. Теплота відбирається від скидних газів, холодильника і охолоджуючої рідини двигуна. При цьому в середньому на 100 кВт електричної потужності отримують 150-160 кВт теплової потужності у вигляді гарячої води (90 °С) для опалення та гарячого водопостачання.

Таблиця 1 – Співвідношення продуктивності та електричного ККД енергетичних установок

Найменування	Діапазон електричної потужності, МВт	ККД електричний, %
Парова турбіна	1...100 (500)	7...20
Газова турбіна	5...200	25...35
Поршневі двигуни	0,003...15 (20)	25...40
Мікротурбіни	0,025...0,2	28...30

Когенераційні установки дозволяють забезпечити споживача електроенергією зі стабільними параметрами за частотою та напругою, тепловою енергією зі стабільними параметрами за температурою та гарячою водою. Ефективність використання палива в них на 30-40 % вище, ніж у обладнання, що виробляє лише електроенергію або тепло. Для них характерна більш висока екологічна ефективність.

Все це робить актуальним пошук схемних рішень для створення автономно і ефективно діючих багатоцільових енерготехнологічних комплексів, що використовують тільки природний газ, з метою вироблення електроенергії, теплоти, рідких та газоподібних низькотемпературних холодоагентів.

Таке ефективне використання внутрішньої енергії природного газу можна здійснити для отримання електроенергії та теплоти в газопоршневих когенераційних установках. Теплоту димових газів, що утворилися, доцільно застосувати в паротурбінних установках з низькотемпературним робочим тілом для виробництва додаткової електроенергії [1].

Наочно переваги когенераційної установки, а також її високу ефективність ілюструє рис. 1, який порівнює роздільне виробництво електроенергії та теплоти з когенерацією (для одного вихідного палива – природного газу). Результати представлені в одиницях енергії під час виробництва 1 кВт·год електроенергії.

На рис. 1 видно, що застосування когенераційної установки дає можливість ефективно використовувати енергію вихідного палива. Їхній загальний ККД становить 85-90 %. Крім цього, когенераційна установка дозволяє заощадити до 39 % вихідного палива в порівнянні з роздільним виробництвом електроенергії та теплоти, а також знизити викиди CO₂ у навколишнє середовище на 59 %. Завдяки високому ККД та автономності, когенераційні установки знаходять широке застосування як у промисловості, так і в побуті. Слід зазначити одну важливу обставину: зі 100 % енергії вихідного газу в когенераційній установці на виробництво теплоти витрачається 55 %. Наприклад, при розгляді отримання діоксиду вуглецю з димових газів з виробництвом водяної пари для процесу десорбції достатньо 50-70 % виробленого тепла. У когенераційній установці можна отримати тільки 55 %. Це вказує на те, що при ефективній організації процесу десорбції і зниженні питомої витрати теплоти на 1 кг виробленого діоксиду вуглецю вдасться забезпечити комплекс електроенергією при тому самому споживанні природного газу.

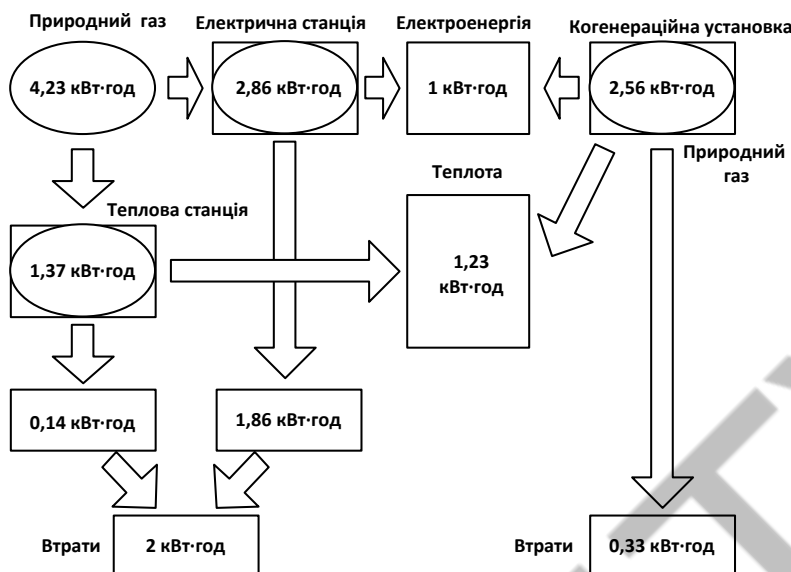


Рис. 1 – Порівняння когенераційних схем при використанні природного газу

Пряме включення когенераційної установки до схеми вуглекислотної установки не дасть шуканого результату, оскільки існує ряд проблем, викликаних застосуванням когенераційної установки, які негативно впливають на процес виробництва діоксиду вуглецю.

Перша проблема – наявність кисню у димових газах. При виробництві діоксиду вуглецю з димових газів, організованого на основі спалювання палива, прагнуть того, щоб коефіцієнт надлишку повітря був близький до одиниці ($\alpha \approx 1$) і горіння палива – стехіометричним.

Це зумовлено тим, що при контакті МЕА з киснем, що міститься в продуктах згоряння, утворюється щавлева кислота, яка підвищує корозійну активність розчину. Взаємодія МЕА з киснем призводить до втрат в результаті його хімічного зв'язування, що сприяє утворенню смолистої речовини, яка накопичується в розчині і поступово забиває апарати. При цьому фарбування розчину змінює свій колір від безбарвного до чорного в результаті збільшення концентрації продуктів його полімеризації і заліза.

Тому особлива увага має приділятися контролю за вмістом кисню в димових газах, особливо якщо планується виробляти додатково чистий газоподібний азот. Для цього необхідно знати точний склад продуктів згоряння природного газу, який у свою чергу, як відомо, залежить від складу вихідного палива та його калориметричних характеристик. Ці дані необхідні ще й для технологічних розрахунків апаратури та устаткування газової частини комплексу.

У зв'язку з цим була розроблена методика розрахунку характеристик продуктів згоряння природного газу в залежності від його складу, яка показала хорошу збіжність з літературними даними [2, 3]. Створена методика дає можливість проводити чіткий контроль як за калориметричними характеристиками вихідного палива, так і за його складом та вмістом основних компонентів після згоряння. При цьому на її основі розраховуються густина, теплоємність та ентальпія димових газів залежно від температури. Це дозволяє проаналізувати характеристики когенераційної установки, яка працює зі звичайно застосовуваним коефіцієнтом надлишку повітря $\alpha \approx 1,65$.

При такій роботі когенераційної установки, у вихлопних газах міститься велика кіль

кість кисню (до 8 %). Це не дозволяє використовувати їх безпосередньо для виробництва вуглецю діоксиду абсорбційно-десорбційним способом. Для цього необхідно вирішувати задачу повного видалення кисню з димових газів.

Друга проблема – недостатньо високий температурний потенціал теплоти, що виробляється. Він у когенераційній установці (у вигляді гарячої води з температурою 90 °С) дійсно низький. Для процесу десорбції CO₂ з розчину абсорбенту потрібна теплота (водяна пара або димові гази) з температурою не нижче 130...140 °С. Це зумовлює розробку математичної моделі когенераційної установки з метою визначення точного розподілу енергії вихідного палива та встановлення температурних потенціалів виробленої теплоти.

У зв'язку з цим проаналізовано технічні документації та робочі характеристики газопоршневих двигунів внутрішнього згоряння, які застосовуються в сучасних когенераційних установках. Блок-схема розробленої математичної моделі когенераційної установки представлена на рис. 2.

Розрахунки за допомогою створеної математичної моделі дають хорошу збіжність із середніми значеннями характеристик сучасних когенераційних установок. Це дозволяє використовувати її для моделювання процесів, що протікають в установці, і отримувати дійсні її показники. Методика орієнтована на розрахунки когенераційних установок з електричною потужністю від 100 до 2000 кВт та витратою природного газу від 30 до 600 м³/год, що забезпечує їх застосування у складі комплексів з продуктивністю до 1000 кг/год рідкої низькотемпературної вуглекислоти.

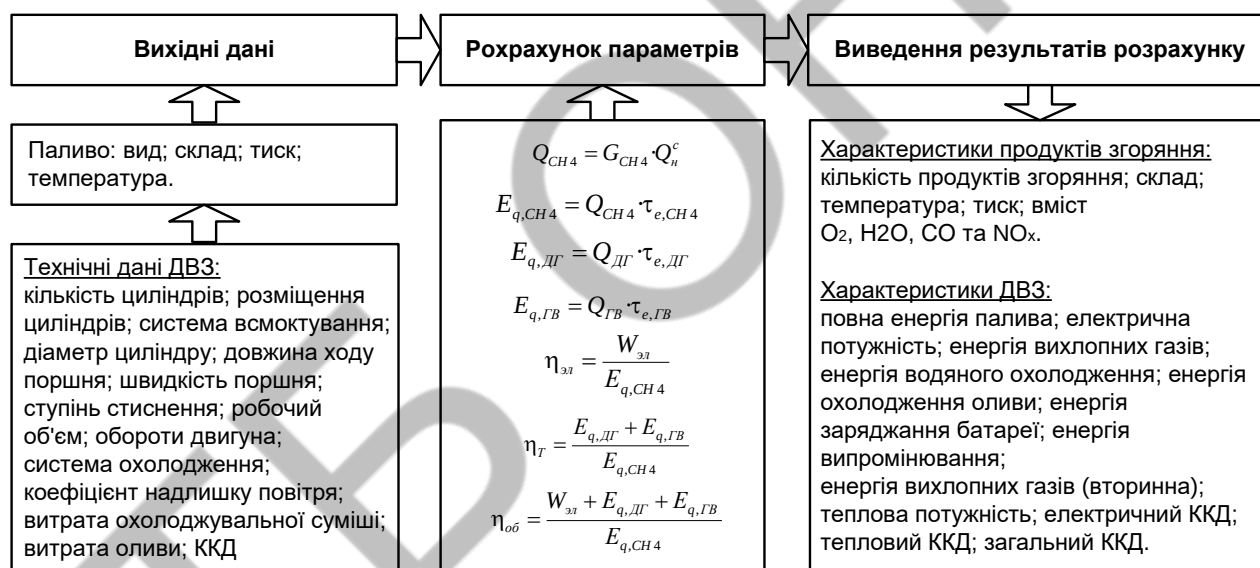


Рис. 2 – Блок-схема математичної моделі когенераційної установки:

$E_{q, CH4}$, $E_{q, ДГ}$, $E_{q, ГВ}$ – ексергії потоків газу, димових газів, гарячої води, відповідно;
 $\tau_{e, CH4}$, $\tau_{e, ДГ}$, $\tau_{e, ГВ}$ – ексергетичні температурні функції природного газу, димових газів, гарячої води, відповідно; $\eta_{ел}$, η_T , $\eta_{об}$ – ексергетичний електричний, тепловий та загальний ККД, відповідно

Науковий керівник – канд. техн. наук, доцент Грудка Б.Г.

Література

1. Косой Б.В., Грудка Б.Г., Гайдук С.В., Чубенко В.В. Автономні комплекси з гібридними тригенераційними установками // Холодильна техніка та технологія. – 2024. – № 3. – С. 179-188.

2. Лавренченко Г.К., Копитін О.В. Енерготехнологічні комплекси на природному газі з когенераційною та паротурбінною установками для виробництва електричної енергії, рідкого діоксиду вуглецю та газоподібного азоту // Технічні гази. – 2005. – № 2. – С. 11-21.

3. F. Gholami, M. Tomas, Z. Gholami, M. Vakili. Technologies for the nitrogen oxides reduction from flue gas: A review // Science of The Total Environment. – 2020. – Vol. 714. – P. 136712. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136712>.

УДК 628.165.087.9:628.387

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ОПРІСНЕННЯ РОЗСОЛІВ

Василів Б.О., аспірант

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

У сучасних умовах глобального дефіциту прісної води та погіршення якості джерел водопостачання технології опріснення залишаються провідним напрямом забезпечення водної безпеки та сталого розвитку. Одним із найскладніших завдань є ефективна обробка високомінералізованих водних розчинів і впровадження в промисловості концепції нульового рідкого скиду. Мета дослідження – порівняльний аналіз можливостей та обмежень традиційних технологій опріснення природних солоних вод і розсолів (зворотного і прямого осмосу, електродіалізу з біполярними мембранами, багатостадійної флеш-дистиляції) з технологіями виморожування. В ході виконання роботи приділено увагу енергоефективності технологій, їх водному і вуглецевому сліду, потенціалу інтеграції з відновлюваними джерелами енергії, технологічним і економічним показникам. Очікуваний результат дослідження – оцінювання перспектив практичного застосування технології виморожування для опріснення високо мінералізованих водних розчинів як одного із етапів гібридних систем, що реалізують концепцію нульового рідкого скиду в навколишнє середовище або як самостійного рішення в енергетично ефективних конфігураціях опріснювальних систем.

Сучасний стан розвитку технологій опріснення визначається домінуванням мембранних процесів, серед яких найбільш поширеним залишається зворотний осмос. Його принцип полягає у створенні гідравлічного тиску, достатнього для подолання осмотичного градієнту між високо мінералізованим розчином і пермеатом. Для вод із мінералізацією 35 г/дм³ осмотичний тиск становить 25–37 бар, а при підвищенні концентрації розсолу може перевищувати 70–80 бар, що обмежує практичне застосування цієї технології для екстремально концентрованих розчинів. Питомі енерговитрати на опріснення води із мінералізацією 35 г/дм³ у зворотноосмотичних установках складають 4,2–6,0 кВт·год/м³, однак із застосуванням сучасних рекуператорів тиску цей показник може бути знижений до 2,5–3,5 кВт·год/м³ за умови 50 % вилучення прісної води. У свою чергу, для підвищення відбору води та мінімізації втрат створюються гібридні схеми із додатковими процесами – електродіалізом, мембранною дистиляцією, а також із залученням технології виморожування.

Технологія прямого осмосу базується на використанні спеціального розчину приманки, який забезпечує високу осмотичну силу і сприяє дифузії молекул води через мембрану без необхідності створення значного зовнішнього тиску. Водночас для вилучення розчинених компонентів із опрісненої води необхідно додаткове термічне або інше оброблення, що впливає на загальні енерговитрати. Для вод з мінералізацією 35 г/дм³ питомі енерговитрати в системах прямого осмосу коливаються в діапазоні від 0,8 до 13,0 кВт·год/м³ залежно від рівня розвитку установки (лабораторна чи промислова), конфігурації та ступеня інтеграції у гібридні системи, а ступінь вилучення прісної води в середньому сягає 75 %.

В електродіалізі з біполярними мембранами розділення іонів забезпечується електричним полем, що переміщує їх крізь мембрану. Для умов мінералізації 35 г/дм³ енерговитрати складають 4,5–8,0 кВт·год/м³, а ступінь вилучення прісної води може досягати 80%. Однак ефективність технології суттєво залежить від складу та жорсткості води, стабільності рН, а також від стійкості мембран до забруднень та деградації. Додатковими експлуатаційними труднощами є корозійна активність розсолів та необхідність частого технічного обслуговування при високих робочих струмах.

Багатостадійна флеш-дистиляція – класична термічна технологія опріснення, яка базується на багатовступеному зниженні тиску та миттєвому випаровуванні води. Для промислових установок типові питомі енерговитрати знаходяться в межах 12–18 кВт·год/м³, хоча загальний діапазон для різних схем і режимів становить 8,5–24 кВт·год/м³. Вихід опрісненої води для таких систем зазвичай не перевищує 50 %, а основними експлуатаційними проблемами є утворення накипу, корозія, висока капіталомісткість та значний вуглецевий слід через переважне використання традиційних енергоносіїв. Оптимізація цієї технології пов'язана з інтеграцією відновлюваних джерел енергії, зокрема сонячних колекторів, що дозволяє знизити питомі енерговитрати на 20–35 % і суттєво зменшити екологічне навантаження.

Серед інноваційних напрямів виділяється технологія виморожування, що базується на фракціонуванні водного розчину під час його замерзання. У результаті більшість домішок концентрується у залишковій рідині, а кристали льоду мають низький вміст солей. В сучасних системах виморожування реалізують різні підходи: контактну або безконтактну кристалізацію, контрольовану швидкість охолодження, ефективне промивання льоду. Це дозволяє мінімізувати захоплення домішок кристалічною фазою та досягати високих ступенів очищення. Для вод із мінералізацією 35 г/дм³ питомі енерговитрати на опріснення шляхом виморожування коливаються від 1,2 до 11 кВт·год/м³ залежно від типу обладнання, режиму процесу і способу промивання льоду, а при застосуванні технологій із поступовим ростом кристалів на теплообмінних поверхнях значення енерговитрат може не перевищувати 0,9 кВт·год/м³. Ступінь вилучення прісної води в таких системах сягає 60–93 %. Виморожування особливо ефективне для концентрованих сольових потоків (до 250 г/дм³), які є складними для традиційних методів, і все частіше використовується як самостійна технологія або як частина гібридних схем із зворотним осмосом, електродіалізом чи флеш-дистиляцією для забезпечення нульового рідкого скиду, оптимізації енерговитрат і отримання концентрованих продуктів.

Важливим фактором подальшого розвитку галузі є впровадження гібридних систем, що поєднують кілька процесів опріснення для досягнення кращих технологічних, економічних та екологічних показників. Зокрема, інтеграція виморожування у такі системи дозволяє суттєво знизити сумарні енерговитрати, підвищити гнучкість та адаптивність установок до зміни складу вихідної води, мінімізувати водний і вуглецевий слід. Враховуючи сучасні виклики, вимоги до екологічної безпеки та сталого використання водних ресурсів, саме розвиток та впровадження гібридних технологій із застосуванням виморожування розглядається як найперспективніший шлях підвищення ефективності та екологічності опріснювальних систем для високомінералізованих вод і розсолів.

Науковий керівник – д.т.н., професор Дорошенко В.М.

Література

1. Ghaffour N., Missimer T. M., Amy G. L. Technical review and evaluation of the economics of water desalination: Current and future challenges for better water supply

sustainability. *Desalination*. – 2013. – Т. 309. – С. 197–207. URL: <https://doi.org/10.1016/j.desal.2012.10.015>.

2. Najim A. A review of advances in freeze desalination and future prospects. *npj Clean Water*. 2022. Т. 5, № 1. URL: <https://doi.org/10.1038/s41545-022-00158-1>.

3. Current development and future prospect review of freeze desalination / B. Kalista та ін. *Desalination*. 2018. Т. 447. С. 167–181. URL: <https://doi.org/10.1016/j.desal.2018.09.009>.

4. Salajeghe M., America M. Thermodynamic Analysis of single and multi-effect freeze desalination. *Applied Thermal Engineering*. – 2023. – Р. 120148. URL: <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2023.120148>.

5. Alrashidi A., Aleisa E., Alshayji K. Life cycle assessment of hybrid electrodialysis and reverse osmosis seawater desalination systems. *Desalination*. 2024. Т. 578. – С. 117448. URL: <https://doi.org/10.1016/j.desal.2024.117448>.

6. Василів, О.Б. Опріснення води виморожуванням в установці із змінною в циклі температурою холодоносія [Текст] / О. Б. Василів, О. С. Тітлов, С. В. Іщенко // Харчова наука і технологія. – 2011. – № 4(17). – С. 103-106.

7. Пат. 128629 Україна, МПК C02F1/22 E03B3/28. Установка для опріснення та одержання води з атмосферного повітря /Василів О.Б., Коваленко О.О., Проць Б.М., Вовченко А.І; Заявник та патентовласник Одеська національний технологічний університет – № а202200703; заяв. 17.02.2022; опубл. 04.09.2024, Бюл. № 36/2024.

UDC 621.564.2

STUDY OF OPTIMAL RATIOS OF R744 AND R152A IN CASCADE HEAT PUMP MIXTURES

Zaruba H.H., Candidate of HED «Doctor of Philosophy» of the V.S. Martynovskyi Educational and Scientific Institute of Refrigeration, Cryotechnology and Environmental Energy Odesa National University of Technology, Odesa

Introduction

In the context of implementing climate initiatives, in particular the goals of the Paris Agreement and COP28, the main tasks in the field of heat engineering are to increase energy efficiency and reduce the greenhouse effect [1]. One of the most promising areas is the use of natural and low GWP refrigerants in heat supply systems. In this aspect, special attention is paid to R744 due to its environmental friendliness, non-toxicity and high volumetric heat capacity [2].

However, the limitations associated with R744's high operating pressure and low critical temperature are driving research into its binary blends with other refrigerants. R152a (difluoromethane) has a significantly lower GWP (124) than traditional HFCs and is characterized by good thermal properties and an acceptable flammability level (A2 according to ASHRAE). Blending it with R744 can allow for lower operating pressures, higher critical blend temperatures, and better coefficients of performance (COP).

The purpose of this paper is to theoretically study a cascade heat pump system using a mixture of R744/R152a at each stage with the aim of finding the optimal ratio of components that ensures maximum energy efficiency.

Methods

The study was carried out using mathematical modeling in the PyCharm environment, Python 3.11 programming language. The Refprop v.10.0 program [3] was used to evaluate the properties of the mixtures. The model describes the operation of a two-stage cascade heat pump. The system configuration corresponds to the one shown in Fig. 1, where the high-temperature cascade (HTC) and the low-temperature cascade (LTC) are connected through a cascade heat exchanger. Table 1 shows the input parameters of the model.

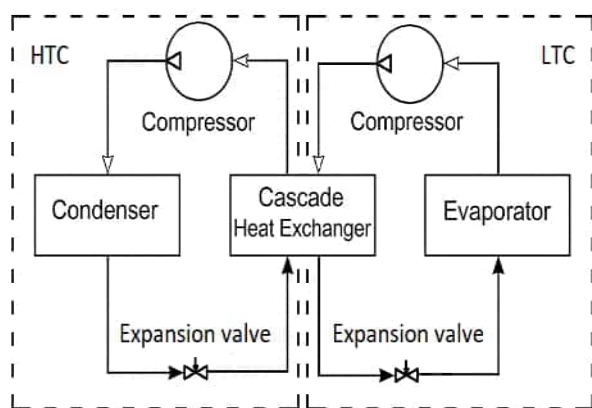


Fig. 1 – Schematic of the cascade installation

Table 1 – Input data of the model

Symbol	Description	Value
t_c^h	Condensing temperature in the HTC	60 °C
t_0^l	Evaporating temperature in the LTC	0 °C
ΔT	Temperature difference in the cascade heat exchanger	4 K

The average temperature in the cascade heat exchanger was determined as the geometric mean between the boiling and condensation temperatures of the HTC and the LTC. For each cascade, the boiling and condensing pressures were optimized according to the average process temperature, as recommended by ASERCOM [4]. Only such component ratios were considered that ensured subcritical operation.

The model operates under steady-state conditions, isentropic compression, and without taking into account pressure drops in pipelines. The calculations were performed in two stages. At the first stage, a preliminary analysis was performed to determine the approximate range of mole fractions of the mixture components in which the highest COP value was observed. For this purpose, the mole fraction of R744 was varied in increments of 5 % in both cascades. At the second stage, the results were refined: the study was limited to a narrower range near the optimum found in the first stage with a smaller step of 0.5 %.

Results

Based on the calculations, «heat maps» of the COP versus the mole fraction of R744 in the mixture were constructed for both cascades. Fig. 2 shows the results of the first stage of the search, with a step of 5 %, and Fig. 3 shows the results of the second stage of the search, with a mole fraction step of 0.5 %.

The highest COP in LTC was achieved at a ratio of 60.5 % R744 / 39.5 % R152a, and in HTC – at 48 % R744 / 52 % R152a. With this combination of blends, the COP is 5.584, which is 12.1 % higher than with pure refrigerants. The analysis showed that the difference between the results obtained in increments of 0.5 % and 5 % was minimal – about 0.01 % within the found optimum. Therefore, for a preliminary assessment of the system's efficiency, it is advisable to use a coarser but faster approach with a 5 % step

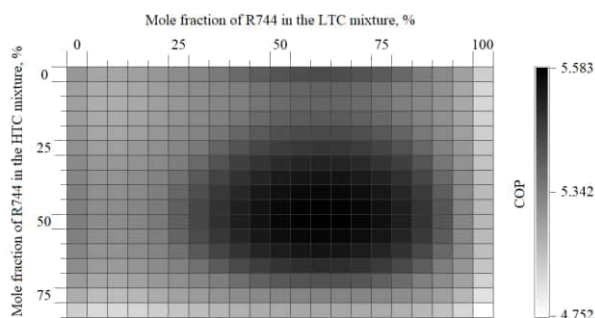


Fig. 2 – «Heat map» of COP dependence on mole fractions of R744 in HTC and LTC of the first stage of search

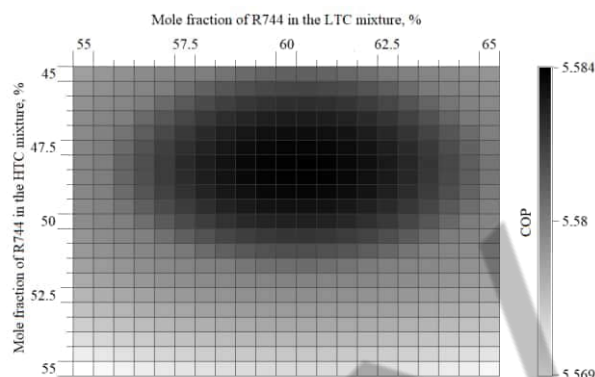


Fig. 3 – «Heat map» of COP dependence on mole fractions of R744 in HTC and LTC of the second stage of search

Conclusions

The study showed that the use of R744 and R152a mixtures in cascade heat pumps can significantly improve their energy efficiency. The best results were achieved at: LTC: 60.5 % R744 / 39.5 % R152a HTC: 48 % R744 / 52 % R152a. This combination not only improves COP, but also reduces the maximum operating pressure of the system, which can contribute to increased safety and reduced equipment costs. The combination of these working substances should also reduce the already low GWP of R152a and limit its flammability. To validate the results, a more accurate model needs to be developed and experimentally confirmed. Nevertheless, the results show that this mixture is a promising solution with a low GWP for high-efficiency heat pumps.

Scientific adviser – Doctor of Technical Sciences, Professor Khmelniuk M.G.

References

1. UNFCCC. Outcome of the First Global Stocktake. Dubai, 2023.
2. Laguri V. et al. Performance Analysis of CO₂/Natural Refrigerants for Cascade Refrigeration System. Zaragoza, 2021.
3. Lemmon E.W. et al. Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties – REFPROP v10.0. NIST, 2018.
4. ASERCOM. Refrigerant Glide and Effect on Performances Declaration. Brussels, 2021.

УДК 664.7

ДОСЛІДЖЕННЯ СЕПАРАТОРІВ З ЦИЛІНДРИЧНИМИ СИТАМИ

**Горбань В.Ю., здобувач СВО «Магістр» ННІЗПіХБ ім. К.А. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Розроблена конструкція циліндричного скальператора, яка за схемою відрізняється від поширеного в країні сепаратора А1-БЗО. Запропонований скальператор має кращі експлуатаційні характеристики, що значно облегшує ремонт даного виду технологічного обладнання.

Поряд із плоскими ситами використовуються сепаратори з циліндричними, конічними та пірамідальними ситами, що здійснюють обертання навколо осі формують фігури

(рис. 1а). Це конструктивне виконання є досить простим, за винятком технологічного отримання точної форми циліндричного або конічного сита. Основний недолік полягає у використанні невеликої площі ситової поверхні для інтенсивного просіювання, що призводить до невеликої продуктивності сепаратора. На валу 1 закріплені розетки 2, на які встановлені ситові поверхні 3. Початкова суміш зерна у вигляді потоку I надходить на внутрішню поверхню сита 3. Основний потік зерна просіюється через сито 3 та виходить з сепаратора у вигляді потоку II. Крупні домішки виходять з машини у вигляді потоку III.

Для використання всієї циліндричної (або конічної) ситової поверхні, при горизонтальному розташуванні осі фігури, застосовують сепаратори з нерухомим ситом 1 і бичовим ротором, що обертається 2 (рис. 1б). Таке конструктивне рішення дозволяє інтенсифікувати процес просіювання і збільшити продуктивність сепараторів. Однак застосування цієї конструктивної схеми має обмеження через інтенсивне тертя продукту між бичами (щітками) 3 і ситовою поверхнею 4, що призводить до додаткового подрібнення частинок продукту. Крім цього інтенсивно зношується ситова поверхня 4. Для видалення проходових частинок продукту з верхньої зони нерухомого сита іноді застосовують стиснене повітря. При сепаруванні важкосипучих продуктів інколи застосовують додаткове вібрування ситової поверхні 4, що призводить до більш ефективного очищення сит від застряглих частинок. У деяких випадках ситову поверхню обертають, поряд із обертанням ротора.

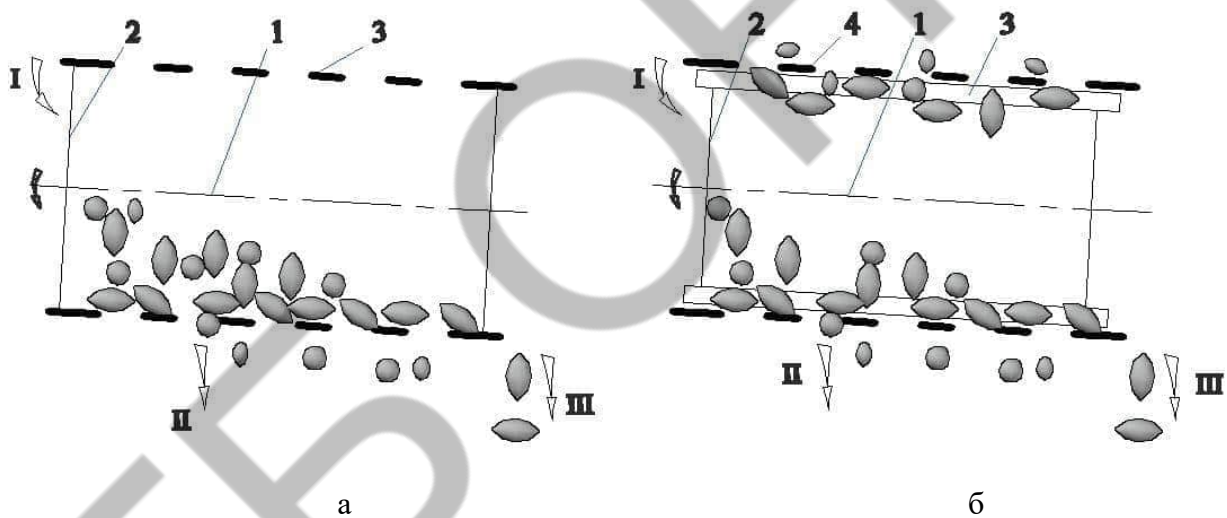


Рис. 1 – Схеми сепараторів з циліндричними ситами
а) – з обертанням сита, б) – з обертанням бичового ротора

Для відбору грубих домішок із зерна застосовують спеціальні види машин, які називаються скальператори. Розглянемо схеми скальператорів, що використовуються при очищенні зерна на підприємствах. Найбільш поширена конструкція барабанного скальператора типу А1-БЗО (рис. 2а), що складається з корпусу 1, розташованому в ньому циліндричному ситі 2 з торцевою стінкою 3, закріпленому на приводному валу 4. На валу 4 встановлений редуктор 5 та електродвигун 6. В деяких модифікаціях скальператорів обертання від електродвигуна до редуктора передається через клинопасову передачу. Ситовий барабан 2 складений з двох циліндричних сит 7 та 8, причому в середині останнього закріплена гвинтова спіраль 9. Приймальний патрубок 10 поєднаний з похилим лотком 11. Під ситовою поверхнею розташований збірник 12, який закінчується патрубком 13. Для виведення з машини грубих домішок служить патрубок 14. Передня частина корпусу 1 прикрита кришкою 15.

На зовнішній поверхні циліндричного сита для його очищення розташована щітка 16. Сам корпус 1 встановлений на ніжках 17. Для аспірації машини під час роботи патрубок 18, розташований в верхній частині корпусу приєднують до аспіраційної мережі.

Початковий потік зернової суміші I надходить в патрубок 1, і потім по похилому лотку 2 прямує на сито 7. Основна частина зернового потоку проходить крізь отвори сита скальператора і виходить з машини у вигляді потоку II. Слід зазначити, що отвори в зоні основного висипу зерна квадратні 25x25 мм. У східовій частині отвори сита менше 10x10 мм, тому що навантаження на сито значно менше.

Виведення грубої домішки з робочої зони скальператора здійснює гвинтова лопать 9 (потік III). Обертові сита 7 та 8 очищаються за допомогою щітки 16, що притискається до

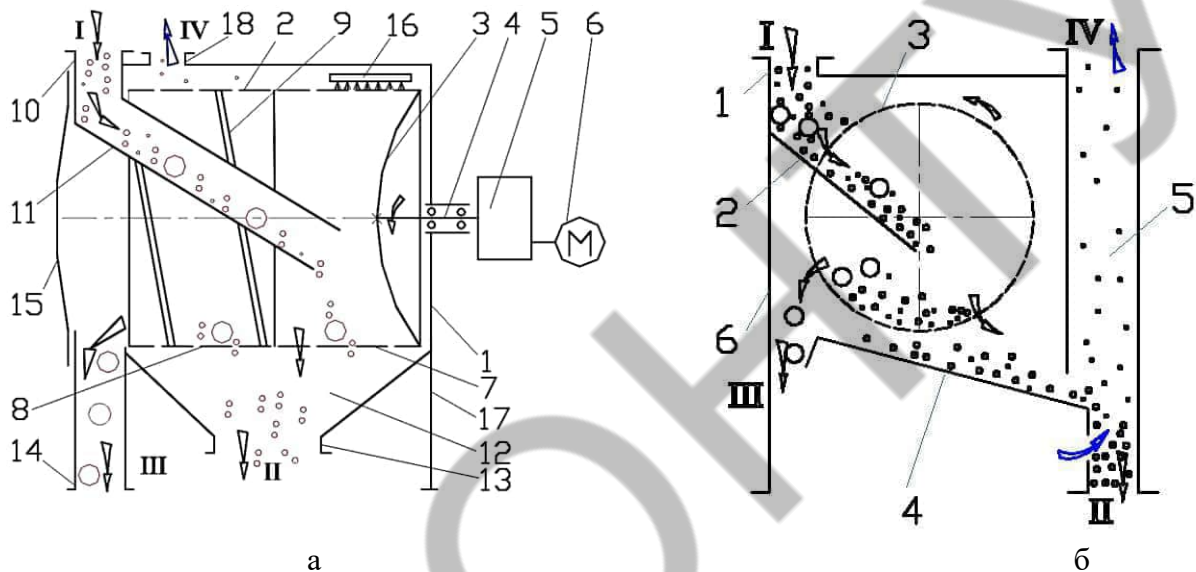


Рис. 2 – Схеми скальператорів, а) – моделі А1-БЗО, б) – з Китаю

ситових поверхонь. В деяких модифікаціях використовують короткі дерев'яні циліндри, які обкочуються по зовнішній поверхні сит. При роботі скальператора виділяється велика кількість пилу, тому робочу зону аспірують (запилений потік IV). В моделях скальператорів з підвищеною продуктивністю консольно розташоване довге сито підпирають роликами.

При ремонтних роботах, та і при заміні сит потрібно розбирати практично весь скальператор, тому фірма Бюллер в останніх модифікаціях виконує кришку 15 заодно з похилим лотком 11, які закріплені на завісах до корпусу 1. Це дозволяє оперативно добратися до ситового циліндра 2.

Ряд фірм з Китаю в своїх зерноочисних машинах використовують схему, яка зображена на рис. 2б. В цій схемі скальператор, типу Бюллера поєднаний з повітряним сепаратором.

Зерновий потік через патрубок 1 та похилий лоток 2 надходить на внутрішню поверхню циліндричного сита 3. Основний потік зерна проходить через ситову поверхню і по похилій поверхні 4 надходить до вертикального каналу 5, де продувається повітряним потоком. Очищене зерно виходить з машини у вигляді потоку II. Грубі домішки виходять у вигляді потоку III. Запилене повітря та аеродинамічно легкі домішки виходять у вигляді потоку IV.

Нами запропоновано виконати скальператор по схемі представленої на рис. 3. Всередині корпусу 1 знаходиться циліндричне сито 2, яке близько до основи має зварену металеву обрешітку 3 з великими отворами 7. Конструкція привіду залишилася такою ж.

Ситова поверхня 8 має стандартні отвори 25 x 25 мм, а всередині встановлена спіраль 9 для виводу грубих домішок. Приймальний патрубок 10 з похилим лотком 11 та клапаном 15 розташований на завісах до корпусу 1. В нижній частині корпусу 1 розташований збірник 12 з вихідним патрубком 13 для основного потоку зерна, та патрубком 14 для виводу грубих домішок. Для очистки сит встановлені щітки 16. Корпус 1 встановлений на ніжках 17. Для аспірації машини в верхній частині корпусу 1 змонтований патрубок 18.

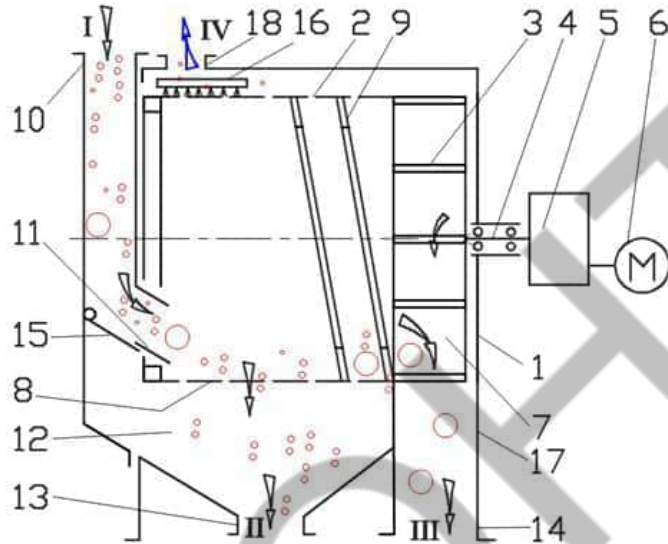


Рис. 3 – Схема запропонованого скальператора

Початковий потік зернової суміші I надходить в патрубок 10, і потім по похилому лотку 11 надходить на сито 8. Основна частина зернового потоку проходить крізь отвори сита скальператора і виходить з машини у вигляді потоку II. Грубі домішки спіраллю 9 виводяться через отвори 7 і через патрубок 14 їх виходять з машини у вигляді потоку III.

Слід відзначити, що при чистому зерні є можливість відкрити клапан 15 і пропустити зерно мимо ситової поверхні, і потім воно надходить до технологічної лінії через патрубок 13. Скальператор при цьому не працює.

Висновки

1. Ситові сепаратори з циліндричними ситами незважаючи на низьку питому продуктивність ситової поверхні широко застосовуються на стадії попередньої очистки зерна, що пов'язано з простою конструкцією та невеликими експлуатаційними витратами.

2. Розроблена нова конструкція циліндричного скальператора з прямооточним рухом зерна, що має кращі експлуатаційні характеристики, і значно облегшує ремонт даного виду технологічного обладнання.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Петров В.М.

Література

1. Гапонюк О.І., Солдатенко Л.С., Гросул Л.Г. та інші. Технологічне обладнання борошномельних і круп'яних підприємств. – Херсон: Олді-плюс, 2018. – 752 с.
2. Технологічне обладнання харчоконцентратного виробництва. Монографія / Петров В.М. – Одеса: Бондаренко М.О., 2025. – 460 с. ISBN 978-617-8511-21-0

УДК 664

РОЗРОБКА ФОРМУВАЛЬНО-ФАСУВАЛЬНОГО АВТОМАТУ

Магурян П.С., здобувач СВО «Бакалавр» ф-ту ННІЗПіХБ ім. К.А. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Розроблена конструкція формувально-фасувального автомату, яка відноситься до другого класу машин. Запропонований автомат має підвищену продуктивність, що позначається на його експлуатаційних характеристиках.

Підвищення продуктивності виробничого процесу може бути досягнуто трьома способами. Перший спосіб полягає в інтенсифікації, тобто в вдосконаленні режимів технологічних операцій і їх суміщення за часом виконання. Другий спосіб полягає в збільшенні тривалості роботи виробничої системи. Третій спосіб полягає в збільшенні виробничої здатності системи за рахунок внутрішніх резервів: поліпшення організації її роботи і розширення технологічних можливостей устаткування.

Як відомо з теорії продуктивності, всі технологічні машини можливо розбити на три класи. Найменш продуктивні відносяться до першого класу, а машини з високою продуктивністю відносяться до третього класу. Між ними знаходяться технологічні машини, що відносяться до другого класу. Це в основному машини періодичної дії з виконанням технологічних операцій за час зупинки ротора, транспортера, тощо. Тому час технологічного циклу для цих машин визначається

$$T_p = t_z + t_n,$$

де t_z – час зупинки; t_n – час переміщення з одної позиції в іншу.

Слід зазначити, що час на зупинку повинен бути більше, або дорівнювати ніж час на виконання технологічної операції, що лімітує. В цій ситуації виникає питання як збільшити продуктивність машини другого класу. Якщо є можливість то технологічну операцію, що лімітує розбивають між декількома позиціями і в кожній виконують частину цієї операції. Це дозволяє наблизити час зупинки до часу виконання наступної технологічної операції, яка найбільш тривала.

Для підвищення продуктивності формувально-фасувального автомату запропоновано технологічну операцію по попередньому підігріву плівки виконувати в двох позиціях, що зменшить час на виконання технологічного циклу і як наслідок підвищить продуктивність всього автомату.

Висновки

1. Проаналізовані технологічні операції що виконуються на формувально-фасувальному автоматі. Виявлена технологічна операція, що лімітує.
2. Розроблена нова конструкція формувально-фасувального автомату з виконанням технологічної операції, що лімітує в двох позиціях. В результаті нової розробки підвищена продуктивність формувально-фасувального автомату.

Науковий керівник – доц. Петров В.М.

Література

1. Гапонюк О.І., Солдатенко Л.С., Гросул Л.Г. та ін. Технологічне обладнання борошномельних і круп'яних підприємств. – Херсон: Олді-плюс, 2018. – 752 с.

ЛУЩИЛЬНО-ШЛІФУВАЛЬНІ МАШИНИ – МОЖЛИВІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ

Зугравий В.В., здобувач СВО «Бакалавр» ННІЗПіХБ ім. К.А. Богомаза
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Робота спрямована на вдосконалення аспірації машини та розширення її функціонального призначення з метою підвищення її ефективності. Модернізація полягає у підборі найбільш оптимального пиловловлювача.

Аналіз показав, що одним з перспективних напрямків створення лушильних машин може бути спосіб лушення зерна за допомогою струменя стиснутого повітря, що рухається з критичною або понад критичною швидкістю.

При цьому способі можна: отримати за одноразовий пропуск зерна через машину дуже високий коефіцієнт лушення при відносно невеликому дробленні; відмовитися від попереднього сортування крупності зерна перед лушенням; лушити зерно з підвищеною вологістю; скоротити загалом технологічний цикл та втрати вихідної сировини.

Принципова схема аерошелушильної установки (рис. 1) включає конусний бункер 4, центральну розташовану всередині бункера трубку 3, сопло 5, трубку 6, в якій зерно піддається дії повітряного потоку, що відводить трубку, 7 – гумова трубка, відцентровий розвантажувач 8, компресор з ресивером 1.

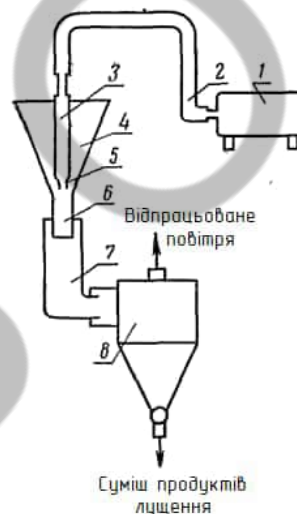


Рис. 1 – Схема аерошелушильної установки

Фізична сутність процесу лушення в установці: струмень повітряного потоку, що рухається з критичною (звуковою) або надзвуковою швидкістю, безперервно надходить в конусний бункер зерно і транспортує його в трубку змішування. Тут зерно відчуває в результаті тертя по стіні.

Під впливом комплексу факторів (перепаду тиску, тертя, сил інерції) порушується цілісність оболонки зерна. Завдяки різниці швидкостей зернівки та струменя повітряного потоку на поверхні оболонок виникають тангенціальні (дотичні) сили, які руйнують зв'язки як між зовнішніми покривами зернівки, так і ядром. Внаслідок цього зерно лушиться. Суміш лушених і нелушених зерен разом з потоком повітря, вилітаючи з трубки змішування, надходить через відвідну гумову трубку в відцентровий розвантажувач.

Висновок

Дана пропозиція та розрахунок дав можливість отримати енергетичні характеристики та вихідні дані для обґрунтування конструктивних рішень та виконання розрахунків на міцність. Обчислено зусилля діючі на основні елементи машини та її робочі органи. Розраховано потужність, необхідну для приводу верстата та підібрано електродвигун марки АІР132S4УЗ ТУ16.521.649 (7,5 кВт/1500 об/хв).

Науковий керівник – к.т.н., доцент Гончарук Г.А.

Література

1. Гапонюк О.І., Солдатенко Л.С., Гросул Л.Г. та ін. Технологічне обладнання борошномельних і круп'яних підприємств. – Херсон: Олді-плюс, 2018. – 752 с.
<http://www.metallum.com.ua>

РОЗДІЛ 4

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ДІЄТИЧНОГО ТА ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ. НАНО- ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ ПРИ СТВОРЕННІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

UDC 631.53.01:613.2:37.015.31:613.8

CHIA SEEDS AND PLANT NUTRITION: A SYNERGY FOR HEALTH

**Pakhomova A.S., student of Bachelor degree,
Educational and Scientific Institute of Food Technologies
Odesa National University of Technology, Odesa**

Introduction. In today's world, where the pace of life is constantly accelerating and chronic diseases are becoming more common, the search for optimal nutrition is becoming a priority for maintaining health. Plant-based nutrition, based on plant products, attracts the attention of scientists and nutritionists as a strategy that can significantly improve health and prevent the development of many chronic diseases. A special place in this approach is occupied by superfoods of plant origin, among which chia seeds (*Salvia hispanica* L.), which stand out for their unique nutrient profile and potential for supporting health.

Chia seeds, cultivated as a primary source of energy since ancient times, are currently experiencing a resurgence of interest due to their rich composition of omega-3 fatty acids, proteins, dietary fiber, antioxidants, and minerals. Integrating chia seeds into plant-based nutrition creates a powerful synergy that can have a significant impact on the prevention and control of conditions such as atherosclerosis, metabolic syndrome, cardiovascular disease, and inflammation. This synergy opens up new perspectives for the development of effective dietary recommendations and functional food products aimed at supporting optimal health and longevity.

Presentation of the main material. A plant-based diet can be defined as a dietary model that focuses primarily on the consumption of plant-based foods, such as fruits, vegetables, whole grains, legumes, nuts, and seeds, with minimal inclusion or complete exclusion of animal products. This approach to nutrition has been shown to reduce the risk of cardiovascular disease by 16 %, type 2 diabetes by 23 %, and some forms of cancer [1]. Plant-based diets are high in fiber, antioxidants, phytochemicals, and essential nutrients, which together provide a powerful protective effect against chronic disease. Scientists pay particular attention to the effect of plant nutrition on reducing systemic inflammation, which is a key pathophysiological mechanism in the development of many chronic conditions. The benefits of a plant-based diet also include improved lipid profiles, lower blood pressure, improved insulin sensitivity, and optimized body weight, making this approach a versatile tool for maintaining overall health.

Chia seeds as a raw material in the concept of plant-based nutrition create a unique synergy that enhances their individual beneficial properties. Chia seeds are small oval grains that have the ability to absorb water in an amount exceeding their weight by 12 times, forming a gel that promotes a feeling of satiety and slows down the digestion of food. The nutrient profile of chia seeds is characterized by an exceptionally high content of alpha-linolenic acid (ALA), which accounts for 60-70 % of the total fat content and is the most important plant form of omega-3 fatty acids [2, 3]. Studies show that regular consumption of chia seeds helps reduce triglycerides, total cholesterol, and low-density lipoprotein (LDL) cholesterol levels, while increasing high-density lipoprotein (HDL) cholesterol levels. Additionally, chia seeds contain a significant amount of soluble and insoluble dietary fiber (34-40 g per 100 g), which exceeds the fiber content of most other superfoods, including flaxseed and psyllium [3]. The rich antioxidant profile of chia seeds, represented by quercetin, kaempferol, chlorogenic acid, provides powerful protection against oxidative stress and related diseases.

The omega-3 fatty acids in chia seeds complement the anti-inflammatory effects of a plant-based diet, enhancing protection against low-grade systemic inflammation that underlies

atherosclerosis and metabolic syndrome [1]. The combination of chia seeds' high soluble fiber content with a fiber-rich plant-based diet creates the ideal environment for supporting a healthy gut microbiota, which plays a crucial role in metabolism, immune function, and even cognitive health. The antioxidants in chia seeds, working in conjunction with phytonutrients in plant foods, provide more effective protection against oxidative stress [3].

Furthermore, the complete amino acid profile of chia proteins (19-23 %) compensates for the potential limitations of some plant-based protein sources, making a plant-based diet more balanced in terms of amino acid composition. In vitro studies have shown that functional foods enriched with chia seeds retain their antioxidant properties even after the digestion process, providing a long-lasting protective effect [2].

The use of chia seeds in the context of plant nutrition is of particular importance for the prevention and control of metabolic syndrome, which is defined as a cluster of metabolic disorders including abdominal obesity, high blood pressure, dyslipidemia, and impaired glucose tolerance. Studies show that regular consumption of chia seeds (25-50 g per day) for 12 weeks leads to a significant reduction in pro-inflammatory markers, such as C-reactive protein and interleukin-6, in patients with metabolic syndrome [1]. The high soluble fiber content of chia seeds helps slow glucose absorption, which is especially important for controlling postprandial glycemia in individuals with insulin resistance or type 2 diabetes. Incorporating chia seeds into functional foods such as bread, yogurt, energy bars, and even meat products can significantly enhance their nutritional value and functional properties.

In particular, a study by Antonini and co-authors [2] demonstrated that adding chia seeds to meat products not only enhances their nutrient profile, but also improves sensory characteristics, making the transition to a healthier diet more acceptable to a wide range of consumers. The phytochemical profile of chia seeds deserves special attention in the context of its synergy with plant-based nutrition. A study by Gebremeskale et al. [3] found that chia seeds contain significantly higher concentrations of polyphenols (1.64 ± 0.02 mg GAE/g) compared to flaxseed and psyllium. These polyphenols, including quercetin, myricetin, and kaempferol, have potent antioxidant and anti-inflammatory properties that complement the effects of phytochemicals present in other plant-based diets. The free radical scavenging activity (DPPH) of chia seeds is 76.8 ± 1.2 %, indicating its high potential to neutralize oxidative stress [3]. The synergistic effect of antioxidants in chia seeds and other plant products is of particular importance for protecting vascular endothelial cells from oxidative damage, which underlies the atherosclerotic process. In addition, the mineral composition of chia seeds, rich in calcium, magnesium, potassium, and zinc, helps maintain optimal electrolyte balance and the functioning of numerous enzymatic systems, enhancing the overall health-promoting effect of plant nutrition.

Conclusions. The use of chia seeds as a prescription ingredient in plant-based nutrition represents a promising strategy for optimizing health and preventing chronic diseases in consumers. The synergy that arises between the rich nutrient profile of chia seeds and the diverse spectrum of phytochemicals of a plant-based diet provides comprehensive protection against the underlying pathophysiological mechanisms underlying most chronic non-communicable diseases. Omega-3 fatty acids, dietary fiber, antioxidants, and high-quality proteins of chia seeds effectively complement the nutrient profile of plant-based nutrition, eliminating potential deficiencies and enhancing its health potential.

Research results demonstrate that regular consumption of chia seeds in the context of plant-based nutrition contributes to improving lipid profiles, lowering blood pressure, improving insulin sensitivity, and optimizing body weight. These effects are of particular importance for the prevention and control of cardiovascular disease, type 2 diabetes, and metabolic syndrome, which represent the most common causes of morbidity and mortality in the modern world. The ability of chia seeds to reduce systemic inflammation and oxidative stress, especially when combined with the

anti-inflammatory properties of a plant-based diet, creates a powerful protective effect against the pathological processes underlying atherosclerosis and its associated complications.

Scientific advisor – PhD, Associate Professor Maryana Kashkano

Literature

1. Peña-Jorquera, H., Cid-Jofré, V., Landaeta-Díaz, L., Petermann-Rocha, F. (2023). Plant-based nutrition: Exploring health benefits for atherosclerosis, chronic diseases, and metabolic syndrome – A comprehensive review. *Nutrients*, 15(14), 3244.
2. Antonini, E., Torri, L., Piochi, M., Cabrino, G. (2020). Nutritional, antioxidant and sensory properties of functional beef burgers formulated with chia seeds and goji puree, before and after invitro digestion. *Meat Science*, 161, 108021.
3. Gebremeskal, Y.H., Nadochii, L.A., Eremeeva, N.B., Mensah, E.O. (2024). Comparative analysis of the nutritional composition, phytochemicals, and antioxidant activity of chia seeds, flax seeds, and psyllium husk. *Food Bioscience*, 61, 104889.

УДК 615.874:661.183.2

НОВІ ВИДИ СИРОВИНИ ІЗ ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ЙОДУ ДЛЯ РОЗРОБКИ СТРАВ ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Бондар М.Ф., здобувач СВО «Магістр», ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Через йододефіцит у населення багатьох регіонів України виникає потреба у створенні продуктів із профілактичними властивостями. Йод є життєво необхідним мікроелементом, який бере участь у синтезі тиреоїдних гормонів, що регулюють обмін речовин, ріст і розвиток організму. Недостатнє надходження йоду з їжею призводить до ендемічного зобу, зниження інтелектуального потенціалу та порушення імунітету.

У сучасних умовах перспективним напрямом профілактики є включення до раціону страв, збагачених природними джерелами органічного йоду. Найбільш вивченими та безпечними є морські водорості, зокрема ламінарія. Так, морські водорості містять значну кількість водорозчинних сполук йоду (до 300–800 мкг/100 г). Ламінарія також є джерелом вітамінів групи В, С, D, Е, макро- і мікроелементів [1]. В кулінарії її можна використовувати для приготування салатів, паст, закусок та гарнірів.

Окрему групу становлять біоенричені овочі, зокрема броколі (15–20 мкг/100 г), шпинат (12–15 мкг/100 г) та салатні культури, вирощені на ґрунтах, збагачених йодом [2]. Вони не лише багаті на вітаміни та клітковину, а й можуть служити джерелом біодоступного йоду для широких верств населення. Застосування таких овочів у салатах, гарнірах та зелених смузі є дієвим способом профілактики йододефіциту.

Серед нових йодовмісних джерел сировини варто виділити: насіння чіа (до 10 мкг йоду/100 г), джерело Омега-3, клітковини та антиоксидантів – можна додавати у смузі, пудинги, хлібобулочні вироби; амарант (до 9 мкг/100 г) – поживний псевдозлак з високим вмістом білків, може бути використаний у кашах, запіканках, веганських стравах; мікрowodорості, зокрема спіруліна (20–50 мкг йоду/г сухої маси) – натуральний концентрат йоду та білків, додається до смузі, напоїв, вегетаріанських страв [3]; гриби *Agaricus*

brasiliensis – при вирощуванні на йодованих субстратах акумулюють до 20 мкг йоду/100 г та можуть входити до складу супів, запіканок, паст.

Певний інтерес для розробки страв профілактичного призначення становить фейхоа – плід із високим вмістом природного йоду (до 95 мкг/100 г) [3], особливо корисний у сезонний період, багатий також на аскорбінову кислоту, антиоксиданти та поліфеноли. Фрукт має приємний кисло-солодкий смак і аромат, тому доцільно використовувати його у розробці солодких страв, десертів, смузі, солодких соусів.

Під час розробки технологій страв із йодовмісної сировини особливу увагу слід приділяти збереженню йоду при термічній обробці, тому бажано використовувати щадні технології (варіння на пару, тушкування, маринування без тривалого нагрівання).

Отже, застосування цих видів сировини дозволяє не тільки покращити харчову цінність страв, а й створювати інноваційні технології страв профілактичного призначення із підвищеним вмістом йоду.

Таким чином, розробка і впровадження страв із нових видів сировини з підвищеним вмістом йоду у раціон харчування населення є ефективним засобом профілактики йододефіцитних станів.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доцент Калугіна І. М.

Література

1. Пересічний, М.І., Кравченко, М.Ф., Федорова, Д.В., Кандалей, О.В., Пересічна, С.М., Шевченко, О.В., Собко, А.Б. (2008). *Технологія продуктів харчування функціонального призначення*. [Монографія] – К: Київ. Нац. торг.-екон. ун-т. – С. 232-258.
2. Хан А.А. Йод у харчуванні людини // Проблеми харчування. 2019. – №3. – С. 42-48.
3. Ferrara, L., Montesano, D. (2001). Nutritional characteristics of Feijoa sellowiana fruit. The iodine content. *Rivista di Scienza dell'Alimentazione*. 30, 353-356. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=IT2002062753>

УДК 664.012.3:579.61

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Ткаченко Владислав Юрійович, здобувач СВО «Магістр»,
Факультет переробних і харчових виробництв
Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Ферментація є невід'ємною частиною багатьох технологічних процесів у харчовій промисловості, що дає змогу покращити якість, безпечність і біологічну цінність продуктів. Завдяки розвитку біотехнологій, сучасні методи ферментації набули високого рівня автоматизації та наукового обґрунтування, що відкриває нові можливості для створення інноваційних продуктів з покращеними функціональними властивостями [3].

1. Використання мікроорганізмів у ферментаційних процесах. Сучасні дослідження вказують на те, що застосування спеціалізованих штамів мікроорганізмів дозволяє значно покращити біохімічний склад ферментованих продуктів. Наприклад, використання *Lactobacillus plantarum* у молочнокислому бродінні сприяє утворенню біологічно активних сполук, зокрема вітамінів групи В та антиоксидантів [4]. Подібним

чином, дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*, які широко застосовуються у хлібопекарській промисловості, покращують смакові характеристики випічки завдяки інтенсивному продукуванню ароматичних сполук [5].

2. Вплив технологічних параметрів на процес ферментації. Ферментаційні процеси є надзвичайно чутливими до змін параметрів середовища. Наведена нижче таблиця демонструє вплив основних факторів на ефективність бродіння.

Таблиця 1 – Основні технологічні параметри ферментації та їх вплив

Параметр	Оптимальний діапазон	Вплив на процес
Температура, °C	30-45	Впливає на активність ферментів та швидкість метаболічних реакцій
Кислотність середовища (pH)	4,0-6,5	Визначає ріст мікроорганізмів та утворення кінцевих продуктів
Тривалість ферментації, год	6-48	Впливає на ступінь розкладу субстратів
Вміст кисню, %	0-5	Регулює баланс між аеробним та анаеробним метаболізмом

Правильний контроль цих параметрів є необхідною умовою для досягнення стабільності та високої якості кінцевого продукту [5].

3. Екологічні аспекти ферментації у харчовій промисловості. Однією з головних переваг ферментації є її екологічна безпечність, що пов'язано з можливістю переробки органічних відходів. Наприклад, використання побічних продуктів зернопереробної промисловості для вирощування молочнокислих бактерій сприяє зменшенню харчових відходів. Крім того, сучасні біотехнології дозволяють отримувати ферментовані продукти без застосування синтетичних консервантів, що позитивно впливає на їхню безпечність для споживачів.

4. Висновки. Інноваційні технології ферментації є перспективним напрямом у харчовій промисловості, що сприяє створенню функціональних продуктів із покращеними властивостями. Використання спеціалізованих штамів мікроорганізмів, оптимізація технологічних параметрів та впровадження екологічних підходів дають змогу розширити асортимент продукції та забезпечити її високу якість. Подальші дослідження у цій галузі можуть сприяти розробці нових методів ферментації, що відповідатимуть сучасним викликам харчової індустрії [4, 5].

Література

1. ДСТУ 2.105-95. Єдина система конструкторської документації. Загальні вимоги до текстових документів.
2. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.
3. Smith, J. (2020). Advances in Fermentation Technology. Food Science Journal, 35(2), 123-145.
4. Wang, Y., & Lee, C. (2019). Probiotic Fermentation and Its Applications. Journal of Food Microbiology, 28(3), 67-89.
5. Johnson, R., & Kim, H. (2021). Sustainable Fermentation Practices in Food Production. International Journal of Food Science, 40(1), 55-73.

УДК 577.112.385:602.6:575.224.4

СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ВИБОРУ ШТАМУ ПРОДУЦЕНТА БІОСИНТЕЗУ ЛІЗИНУ

Соловйова А.В., здобувачка СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Для створення сучасної комерційної біотехнології виробництва лізину необхідні високопродуктивні штами-продуценти, які отримують шляхом створення нових або вдосконалення існуючих штамів-продуцентів за використання методів класичної селекції, генної інженерії та біоінформатики.

Інтенсифікація біосинтезу досягається також шляхом розширення спектру субстратів, оптимізацією умов культивування, вдосконаленням масообмінних процесів та підбором технологічного обладнання.

Продуценти амінокислот – це переважно мутанти, яким бракує багатьох ферментних систем, що призводить до надмірного синтезу цільового продукту.

У більшості, промисловими продуцентами є ауксотрофні або регуляторні мутанти, які не мають чутливості до впливу лізину.

Ауксотрофні мутанти мікроорганізмів, позбавлені внаслідок дії мутагенів низки ферментних систем, визнані найціннішими продуцентами. Блокада в таких мутантів відповідних реакцій у ланцюзі обміну речовин призводить до надсинтезу одного з метаболітів. За ауксотрофністю відбирають мутанти, які не здатні до утворення метаболіта – інгібітора синтезу амінокислоти з блокованим синтезом метаболіта, які в свою чергу не мають здатності в подальшому метаболічному перетворенні амінокислоти. Мутанти з порушенням катаболізму амінокислоти відбирають за нездатністю утилізувати її як джерело вуглецю.

Біосинтез лізину – складний ланцюг реакцій, у якому беруть участь понад сорока ферментів.

Біосинтез лізину у диких штамів розпочинається після накопичення клітин метіоніном, ізолейцином та треоніном. Щоб підвищити рівень синтезу лізину блокується синтез наведених амінокислот шляхом пригнічення активності глюкозооксидази. Цього можливо досягти через зниження внутрішньоклітинного вмісту треоніну, також це можливо через генетичні зміни в АК, які будуть десенсибілізувати дію лізину та треоніну.

У ауксотрофів за гомосерином спостерігається високий рівень накопичення лізину, що пов'язано з генетичним блокуванням гомосериндегідрогенази (ГД), що зупиняє синтез треоніну у таких мутантів і дозволяє зняти інгібування аспартаткінази (АК). В такому випадку напівальдегід використовується лише для синтезу лізину. Ауксотрофи за треоніном є малопродуктивними.

Відбір аналогорезистентних продуцентів лізину відбувається за стійкістю до аналогу лізину S-(2-аміноетил)-L-цистеїну, який виконує роль штучного інгібітора АК. Цей аналог впливає на регуляторну систему клітини, імітуючи надлишок природної амінокислоти, антагоністом якої він є.

Регуляторні мутанти отримують за допомогою методу трансдукції, який починається з відбору окремих мутацій, що призводить до повного розбалансування механізмів регуляції, далі шляхом ко-трансдукції отримані ознаки поєднуються. Таким чином, стійкість штаму до різноманітних аналогів можна послідовно закріплювати.

Після обробки клітинної суспензії мутагенами, ауксотрофні мутанти відбирають на селективних середовищах. Такі мутанти не мають здатності виробляти певну амінокислоту.

Отримання ауксотрофних мутантів – продуцентів амінокислот можливо тільки для мікроорганізмів, що синтезують мінімум дві амінокислоти з одного попередника.

У біотехнології амінокислот протягом тривалого часу використовували комплекс селекційних методів, які зараз є традиційними. Ці методи базуються на індукованому мутагенезі та послідовному насиченні геному мікроорганізма певними мутаціями.

Регуляторні мутації, що забезпечують генетичну дерепресію / десенсибілізацію ферментів біосинтетичного шляху, відбирають за ознаками стійкості до структурних аналогів амінокислот. Аналогостійкість супроводжується порушенням транспорту амінокислоти.

Досягнення молекулярної генетики та генетичної інженерії дали можливість замінити традиційні методи селекції продуцентів амінокислот методами конструювання штамів. Ці методи включають клонування окремих генів, ампліфікацію їх на багатокопійних плазмідах, заміну промоторів для підвищення експресії гена та мутагенез, який є специфічним для певного сайту.

Таким чином, для інтенсифікації мікробіологічного синтезу лізину необхідно визначити метаболічні шляхи, механізми регулювання біосинтезу, ауксотрофність штаму, наявність інгібуючих речовин у середовищах, а також оптимальні параметри культивування. Підвищення синтезу амінокислот пов'язане з мутаційними порушеннями, які впливають на регуляцію біосинтезу. Аналіз різних методів підвищення продуктивності штамів показав, що традиційна селекція все ще залишається ефективною, такий метод користувався популярністю в минулому і має перспективи в майбутньому. Досягнення технології рекомбінантної ДНК та метаболічної інженерії показують, що зміни в п'яти генах (*lysC*, *lysA*, *dapA*, *hom* і *mgo*) підвищили біосинтез лізину у корінебактеріях і бревібактеріях. Тож можна зробити висновок, що комплекс біотехнологічних методів і мутаційного впливу – найкраще рішення в отриманні продуктивних штамів-продуцентів амінокислот.

На сьогодні для промислового виробництва L-лізину використовують різні види мікроорганізмів, такі як: *Corynebacterium glutamicum*, *Brevibacterium flavum*, *Brevibacterium lactofermentum*, *Corynebacterium lilium*, *Brevibacterium divaricatum* та *Escherichia coli*.

Порівняльний аналіз популярних штамів мікроорганізмів, дозволяє зробити висновки, що штам *Corynebacterium glutamicum* B-11167 є оптимальним варіантом для промислового використання. Штам забезпечує досить високу концентрацію продукту (201,6 г/л), яка в незначній мірі поступається *Corynebacterium glutamicum* K-8 (221,3 г/л) і суттєво перевищує результат *Brevibacterium sp.* 90 (12,6 г/л), тож останній штам можна одразу виключити. Основною перевагою також є використання доступного і відносно простого поживного середовища (глюкоза та крохмальна патока), що робить процес економічно вигідним, крім цього – оптимальні умови культивування (рН 6,5; температура 30 °С; тривалість 50 годин) які можна досить легко інтегрувати у масштабні промислові процеси. Дивлячись на високу ефективність, економічність та стабільність процесу *Corynebacterium glutamicum* B-11167 є найперспективнішим штамом для виробничого застосування.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доцент Кананихіна О.М.

Література

1. Manipulating tissue metabolism by amino acids / S. Tesseraud, N. Everaert, S. Boussaid-Om Ezzine [et al.] // World's Poultry Sci. J. – 2011. – V. 67. – P. 382-385.
2. Shah Abdul Haleem. Fermentative Production of L-Lysine / Abdul Haleem Shah, Abdul Hameed, Gul Majid Khan // Bacterial Fermentation Journal of Medical Sciences. – 2002. – №2, 3. – P. 152-157.

3. YangyongLv, Juanjun Liao. Genome Sequence of *Corynebacterium glutamicum* ATCC 14067, Which Provides Insight into Amino Acid Biosynthesis in Coryneform Bacteria. *Journal of Bacteriology*.

РОЗДІЛ 5

**СОЦІАЛЬНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СУЧАСНОЇ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

УДК 641.1

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ В СФЕРІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Назарова Є.В., здобувач СВО «Магістр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Інтелектуальна власність (ІВ) є ключовим елементом сучасної економіки знань, особливо в галузі інформаційних технологій (ІТ). Захист прав на ІТ-продукти – такі як програмне забезпечення, мобільні додатки, алгоритми, веб-сайти та бази даних – має критичне значення для стимулювання інновацій, забезпечення конкурентоспроможності національних економік та залучення інвестицій.

Метою даної статті є аналіз особливостей правового регулювання інтелектуальної власності на ІТ-продукцію в Україні та світі, а також виявлення актуальних проблем і перспектив розвитку цієї сфери.

Інформаційні технології стали невід’ємною частиною економіки, науки, освіти та побуту. Розвиток цифрових продуктів вимагає дієвих механізмів правового захисту ІВ, що дозволяють ефективно регулювати відносини між розробниками, замовниками, користувачами й інвесторами.

Укладення ІТ-контрактів є важливою складовою професійної діяльності в галузі, адже саме вони регламентують:

- кому належать права ІВ на створений продукт;
- умови й момент передачі прав замовнику;
- обсяг переданих прав;
- обов’язок згадувати автора продукту.

Неналежне врегулювання цих аспектів може призвести до юридичних суперечок, втрати контролю над продуктом або фінансових ризиків.

Відповідно до ст. 420 Цивільного кодексу України, об’єкти інтелектуальної власності умовно поділяються на чотири групи:

1. Об’єкти авторського права та суміжних прав: комп’ютерні програми; бази даних; літературні, музичні та аудіовізуальні твори; твори архітектури, графіки, фотографії тощо.
2. Об’єкти патентного права: винаходи, корисні моделі, промислові зразки (у т.ч. дизайн інтерфейсів).
3. Засоби індивідуалізації: торговельні марки (знаки для товарів і послуг); комерційні (фірмові) найменування; географічні зазначення.
4. «Нетрадиційні» об’єкти ІВ: компонування інтегральних мікросхем; комерційна таємниця (алгоритми, бізнес-моделі, клієнтські бази тощо); раціоналізаторські пропозиції; сорти рослин, породи тварин.

Міжнародна практика охорони ІВ в ІТ-сфері США: активно патентують програмне забезпечення; забезпечують сильний захист комерційної таємниці. Європейський Союз: програмне забезпечення переважно охороняється авторським правом; патентування дозволене лише в разі наявності технічного ефекту. Азіатські країни: Китай, Південна Корея, Японія активно адаптують міжнародні стандарти (TRIPS, Бернська конвенція); посилення інституційної спроможності в сфері ІВ.

Правове регулювання інтелектуальної власності на ІТ-продукцію в Україні.

Основу національного законодавства становлять:

1. Цивільний кодекс України (розд. IV): загальні положення про ІВ;

2. Закон України «Про авторське право і суміжні права»: охорона програмного забезпечення, баз даних;

3. Закон України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі»;

4. Закон України «Про охорону прав на знаки для товарів і послуг».

Україна також є стороною основних міжнародних договорів:

1. Бернська конвенція про охорону літературних і художніх творів;

2. Угода ТРІПС (TRIPS) – в рамках СОТ.

Проблеми та виклики захисту ІВ в ІТ-сфері України:

Низький рівень правової культури. Розробники часто не оформлюють належним чином свої права, що унеможливорює захист у випадках порушень.

Піратство. Широке розповсюдження нелегального ПЗ та цифрового контенту – одна з найгостріших проблем.

Судова практика. Судові процеси часто є тривалими, складними та витратними, що знижує мотивацію захищати свої права.

Недосконалість законодавства. Відсутність окремого закону про інтелектуальну власність у сфері ІТ; потреба в деталізації понять і процедур.

Перспективи розвитку. Серед ключових напрямів вдосконалення:

— розробка спеціального законодавства, адаптованого до ІТ-реалій;

— удосконалення механізмів договірної регулювання (ІТ-контракти);

— посилення ролі медіації та альтернативного врегулювання спорів;

— розвиток культури реєстрації об'єктів ІВ серед ІТ-спільноти;

— цифровізація реєстраційних процедур.

Висновки. Інтелектуальна власність є критичним активом у сфері ІТ, що вимагає комплексного правового захисту. Для України важливо не лише гармонізувати національне законодавство з міжнародними стандартами, але й розвивати правову культуру, вдосконалювати судову практику та механізми реєстрації ІВ. Особливої уваги потребує договірне регулювання, яке визначає долю ІТ-продукту після його створення.

Науковий керівник – к-т істор. наук, доцент Черкаський А.В.

Література

1. Інтелектуальна власність в ІТ-контрактах: про що потрібно дбати [Електронний ресурс]. – https://protocol.ua/ua/intelektualna_vlasnist_v_it_kontraktah_pro_shcho_potribno_dbati/ – Назва з екрана.

2. Пономаренко М.В. Інтелектуальна власність у сфері програмного забезпечення / М.В. Пономаренко // Часопис Київського університету права. – 2021. – Режим доступу: <https://chasprava.com.ua/index.php/journal/article/download/662/628> – Назва з екрана.

3. Конспект лекцій з дисципліни «Інтелектуальна власність» [Електронний ресурс]. – НТУ «ХПІ». https://web.kpi.kharkov.ua/sp/wp-content/uploads/sites/95/2022/12/Konspekt-lektsij_IV_2021.pdf – Назва з екрана.

4. Проблеми права інтелектуальної власності [Електронний ресурс] // Часопис Київського університету права. – Режим доступу. Назва з екрана. <https://chasprava.com.ua/index.php/journal/article/download/756/707>

5. Андрощук О. Комерційна таємниця як фактор забезпечення інноваційного розвитку. / О. Андрощук // Наука, техніка і інновації. – 2022. – № 3. – Режим доступу: https://nti.ukrintei.ua/wp-content/uploads/2023/10/Андрощук_3-2022.pdf – Назва з екрана.

6. Аксютіна Н. І. Інтелектуальна власність: навчальний посібник / Н.І. Аксютіна [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://fpk.in.ua/images/biblioteka/2bac_pravo/ntel_Aksyutina.pdf – Назва з екрана.

УДК 347.77:339.137.2

НЕДОБРОСОВІСНА КОНКУРЕНЦІЯ ЯК ОСНОВА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ НОВИХ ПРАВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

Білик К.О., здобувачка СВО «Магістр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Недобросовісна конкуренція – не лише інструмент захисту. Це ще й лакмусовий папірець для законодавства. Те, що спершу з'являється як реакція на нечесну поведінку, згодом може оформитися у формальне право.

Зміни в світі бізнесу стали очевидними. Більшість цінностей більше не зберігаються на складах, не перевозяться вантажними автомобілями і не зберігаються в сейфах. Сьогодні основна вартість компанії – це ідеї, стиль, репутація та враження. Саме тому увага зосереджена не тільки на захисті того, що формально зареєстроване як патент чи торговельна марка, а й на всьому, що формує унікальність бренду.

Якщо говорити прямо, коли класичні правові інструменти не можуть бути застосовані, на допомогу приходить інститут недобросовісної конкуренції. Це – резервний механізм, але іноді він стає єдиним, що залишається для захисту прав.

Недобросовісна конкуренція охоплює поведінку, яка хоча й не порушує чинне законодавство формально, однак суперечить принципам добросовісної господарської практики. У країнах континентальної Європи, зокрема Німеччині, вже понад століття застосовується Закон проти недобросовісної конкуренції, що передбачає окремий захист продукції з так званою «конкурентною індивідуальністю» [1] навіть за відсутності зареєстрованого права. Аналогічна практика поступово формується і в Україні: Антимонопольний комітет [2] має право втручатись у випадках, коли споживачі можуть бути введені в оману щодо походження товару, а суди визнають право на захист у разі недобросовісного копіювання навіть без реєстрації об'єкта інтелектуальної власності.

Іноді цього достатньо, аби захистити продукт. Але трапляється й інакше – саме з таких справ з'являються нові правові інструменти. Так було з базами даних: їх спочатку не вважали об'єктом авторського права, але після судових баталій з'явилося окреме, спеціальне право [3]. Те саме – з зовнішнім виглядом товару, шрифтами, кольоровими схемами. У США це називають «trade dress», у Британії — «get-up». Ідея проста: якщо вигляд товару однозначно асоціюється з брендом — він заслуговує на захист.

Яскравим прикладом є справа CHANEL проти Ai Zhi Yu Cosmetics в Китаї, де суд визнав, що пляшка парфуму, що зовні нагадує флакон Chanel №5, порушує принципи добросовісної конкуренції, навіть якщо сама назва відрізняється [4].

Ще один приклад – «барбіманія» в Україні [5]. У 2023 році фільм «Барбі» спричинив справжній вибух використання рожевого кольору в маркетингу. Магазины, банки, доставки – всі намагались «підсісти» на тренд. Хтось використав шрифт і логотип, порушивши закон, а інші – просто експериментували зі стилем, кольорами, образами – і залишились у правовому полі. Один і той самий тренд – дві різні лінії поведінки.

Амбуш-маркетинг – стратегія, за якої компанія асоціює себе з масштабною подією без укладання офіційного спонсорського договору. Такі дії, хоча й не завжди є прямим порушенням, можуть істотно впливати на економічні інтереси офіційних партнерів заходів. У відповідь на це деякі країни запровадили спеціальні закони, що тимчасово охороняють символіку великих спортивних подій. Наприклад, в Австралії діє Major Sporting Events Act [6], який надає організаторам великих спортивних заходів тимчасові виняткові права щодо використання символіки, назв і пов'язаних елементів. Подібна практика існує і в інших

юрисдикціях, таких як Великобританія та Канада, де законодавство забезпечує короткостроковий, але жорсткий захист під час масштабних подій.

Питання правового захисту після завершення строку дії патенту або авторського права є не менш актуальним. Відомий приклад – судові спори компанії LEGO, яка після завершення патентного захисту на конструкцію кубиків намагалася зареєструвати їх як торговельну марку [7]. Суд Європейського Союзу в 2010 році постановив, що функціональна форма не може бути об'єктом охорони як знак для товарів. Хенрік Г. Якобсен, юридичний радник LEGO, висловлює занепокоєння через різницю в законах про недобросовісну конкуренцію в країнах ЄС. Це призводить до ситуацій, коли одна компанія може виграти справу в кількох країнах ЄС, а в сусідній – програти таку ж справу. Він підкреслює, що для захисту прав власників і споживачів необхідна більша гармонізація законодавства [8]. Суть у тому, що навіть після завершення формального захисту, бренд шукає інші способи не дати себе скопіювати.

Окрему увагу заслуговує захист конфіденційної інформації та ноу-хау. У період цифрової трансформації, коли комерційна таємниця перетворюється на стратегічний актив, створюється потреба у спеціальних механізмах захисту. У Європейському Союзі це питання врегульоване Директивою 2016/943, а в США – федеральним законом Defend Trade Secrets Act. Обидва документи закріплюють вимоги щодо комерційної цінності інформації, її конфіденційності та наявності заходів для запобігання витоку. І поки ІІІ генерує нові продукти й аналітику, компанії хочуть захищати результати цих процесів, навіть якщо жоден закон ще не передбачає такого захисту. У Швейцарії, наприклад, вже сьогодні використовують механізми недобросовісної конкуренції для боротьби з комерційною експлуатацією AI-контенту без дозволу [9].

Найголовніше – зберегти баланс. Не можна захищати все, що «схоже», лише через те, що хтось був першим. Неетична поведінка не завжди є порушенням. Але там, де є системна спроба нажитися на чужому – потрібно правове втручання.

Недобросовісна конкуренція – це дзеркало ринку. Вона показує слабкі місця системи і водночас вказує на напрямок, у якому повинно рухатись право. Це не окремий кодекс чи норма в законі, а реакція живого механізму захисту на ситуацію, яка ще не має юридичної ідентифікації. Якщо право готове слухати – воно починає діяти, створюючи нові форми захисту, що виникають не з примхи, а з необхідності.

Науковий керівник – к.і.н., доцент Черкаський А.В.

Література

1. Vermeidbare Herkunftstäuschung, § 4 Nr. 9 lit. a UWG. (n.d.). Omsels.info. Retrieved May 3, 2025, from <https://www.omsels.info/die-verbote-oder-was-darf-ich-nicht/k-4-nr-9-uwg/5-4-nr-9-a-uwg-vermeidbare-taeschung-der-abnehmer-ueber-die-betrieblicheherkunft/e-vermeidbarkeit-einer-herkunftstaeschung>
2. Inventa. (n.d.). Правові засади захисту об'єктів інтелектуальної власності від недобросовісної конкуренції органами Антимонопольного комітету України. Retrieved May 3, 2025, from <https://www.inventa.ua/ua/blog/2050-pravovi-zasady-zakhystu-obiektivintelektualnoi-vlasnosti-vid-nedobrosovisnoi-konkurentsii-orhanamyantymopolnoho-komitetu-ukrainy>
3. Wikipedia contributors. (n.d.). Database Directive. Wikipedia. Retrieved May 3, 2025, from https://en.wikipedia.org/wiki/Database_Directive
4. Wanhuida. (n.d.). Chinese Courts Sanction Copycat Fragrance Using the Iconic Trade Dress of CHANEL N°5. Retrieved May 4, 2025, from https://en.wanhuida.com/content/details_26_1512.html

5. Forbes Україна. (2023, September 15). Retrieved May 1, 2025, from <https://forbes.ua/business/parazitichniy-marketing-yakukrainski-brendi-proyavili-sebe-pid-chas-barbi-manii-poglyad-z-tochki-zoruavtorskogo-prava-15092023-15977>
6. Parliament of Victoria. (2009). *Major Sporting Events Act 2009 (No. 30 of 2009)*. Victorian Legislation. <https://www.legislation.vic.gov.au/as-made/acts/major-sporting-events-act-2009>
7. Patricia Cappuyns, The shape of the Lego brick is free for all to use, *Journal of Intellectual Property Law & Practice*, Volume 4, Issue 7, July 2009, Pages 499–505, <https://doi.org/10.1093/jiplp/jpp069>
8. Lundahl, J. (2005). *The LEGO brick in the borderzone between forms of protection*.
9. Gala Law. (n.d.). AI in Marketing: 4 Unfair Competition Law Pitfalls. Retrieved May 4, 2025, from <https://blog.galalaw.com/post/102j3w9/ai-in-marketing-4-unfair-competitionlaw-pitfalls>

УДК 004.9-043.86:523.3

ВПЛИВ КОСМІЧНОЇ ПРОГРАМИ «АПОЛЛОН» НА РОЗВИТОК КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Самофатов Г.І., здобувач СВО «Бакалавр» ННІКІАРтаП ім. П.М. Платонова
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

The Apollo program was an ambitious United States space program carried out between 1961 and 1972. Its goal was to land a man on the Moon. The Apollo program became a symbol of scientific and technological progress, leaving an indelible mark on human history.

New Materials. The development of the Apollo program required the creation of innovative materials capable of withstanding the extreme conditions of space.

1. The heat shield of the command module was made of an ablative material AVCOAT, which evaporated when heated, carrying away heat and protecting the ship during atmospheric entry.

2. The space blanket (MLI, Multi-Layer Insulation) consisted of alternating layers of the thinnest metallized film (for example, aluminum-coated Kapton) and insulating materials. It prevented overheating or overcooling, minimizing heat loss.

3. Composite materials with high strength and low weight were used in the design of ships and spacesuits, ensuring reliability with minimal weight.

These technologies became the basis for modern space missions and found application in aviation, medicine, and other fields.

Revolution in Computers

Apollo Guidance Computer (AGC) The Apollo program spurred the development of compact, reliable computers to guide missions. The Apollo Guidance Computer (AGC) was one of the first integrated circuit computers.

Miniaturization and Reliability The development of the AGC contributed to the miniaturization and reliability of electronic components. Although the AGC weighed 32 kg and had computing power comparable to a modern calculator, its reliability was critical to the success of the missions.

A Breakthrough in Communications

Deep Space Communications Maintaining contact with astronauts on the Moon required the development of deep space communications technology. The Apollo program led to the creation of a network of tracking stations around the world (the Deep Space Network).

Improving Data Transmission Methods The Apollo program also spurred improvements in data coding and transmission methods. The use of S-band frequencies for long-distance data transmission was one of the key advances in space communications.

Medical Technologies

Life Support Systems The Apollo program contributed to the development of life support systems for astronauts, including real-time monitoring of physiological parameters.

Telemedicine The development of telemetry technology allowed doctors on Earth to monitor the health of astronauts. This became a breakthrough in the field of telemedicine, which is now widely used in healthcare.

Improving Navigation Systems

Inertial Navigation Systems The Apollo program stimulated the development of high-precision inertial navigation systems, which are used in aviation, maritime navigation, and other fields.

Global Positioning Systems The Apollo program also contributed to the development of global positioning systems. The navigation accuracy achieved during the program allowed astronauts to return to Earth with minimal deviations. Today, GPS navigation is an integral part of our daily lives.

Innovations in the Food Industry

Special products were developed for the Apollo missions that provided the astronauts with the necessary nutrients, were lightweight, and had a long shelf life.

Freeze-Drying Methods Products were first frozen, then the moisture was removed in a vacuum. This allowed the taste, nutritional properties, and lightness to be preserved.

Examples of Astronaut Nutrition:

- freeze-dried fruits and vegetables (apples, strawberries) – light, crispy, without loss of vitamins.

- tubes with puree (meat, fruit) – used in early missions, later replaced by more convenient packaging.

- freeze-dried soups and drinks – diluted with water before consumption.

- heat-treated meat products – for example, beef or chicken in vacuum packaging.

These technologies later found wide application on Earth – in the production of dry soups, tourist and military rations.

Water Purification

The silver and activated carbon water filtration technologies developed for Apollo are used today in household filters and water purification systems in developing countries.

Photography and Video Shooting

The Apollo program required shooting in extreme temperatures, vacuum, and high-contrast light on the Moon. This led to the development of new technologies that later found application on Earth.

High-Sensitivity Cameras:

- special Hasselblad cameras adapted for space were developed. High-sensitivity films were used, which became the basis for future digital sensors.

Image Stabilization Technologies:

- optical and mechanical stabilization systems were developed for shooting on board a spacecraft and in low gravity conditions. These technologies formed the basis of modern action cameras, drones, and stabilizers in smartphones.

Heat-Protected Lenses:

— the lenses were protected from overheating and overcooling, which was later used in satellite camera modules and professional equipment.

The Apollo program is not only a milestone in the history of space exploration but also a shining example of how scientific research can lead to technological advances that impact many aspects of our lives. We must continue to invest in science and innovation to achieve new breakthroughs in space exploration and to solve humanity's global problems. The Apollo program is an example of successful collaboration between government, science, and industry.

Науковий керівник – викладач Безніс П.М.

УДК 004.5:681.772.7

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ КОМП'ЮТЕРОМ ЗА ДОПОМОГОЮ ЖЕСТИВ ЧЕРЕЗ ВЕБ-КАМЕРУ НА ОСНОВІ MEDIAPIPE

**Багрий А.Ю., здобувач СВО «Магістр» ННІКІАРтаП ім. П.М. Платонова
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

The aim of this study is to explore the capabilities of MediaPipe gesture recognition technology combined with machine learning to develop a system that enables computer control through hand gestures via a standard web camera. The result is a desktop application that allows for contactless interaction with a computer, requiring no additional specialized hardware beyond a webcam, which is commonly available to most users by default. The system enables users to add custom gestures and assign them to a predefined set of actions within the Windows operating system. The development environment used is PyCharm, with Python as the programming language.

In today's world, the demand for contactless interaction with digital devices is steadily increasing. According to a study by MarketsandMarkets, the gesture control market is expected to grow at a rate of 20.4 % from 2024 to 2029, indicating strong potential in sectors such as entertainment, healthcare, and smart systems [1]. This topic is particularly relevant in the context of accessibility, where traditional input methods may be inadequate for users with disabilities, making assistive technologies essential [2].

Utilizing a web camera as the primary tool for gesture recognition ensures accessibility and affordability, eliminating the need for costly or specialized equipment. MediaPipe, developed by Google, provides a robust toolkit for building such systems, enabling real-time, high-precision detection of key hand landmarks [3]. This technology forms the foundation for affordable, contactless digital interaction systems.

A critical component of the system is the integration of machine learning for real-time gesture recognition, improving accuracy across different users. According to Grand View Research, the machine learning market is growing rapidly, with an expected compound annual growth rate of 34.8 % from 2023 to 2030 [4]. Machine learning enhances system adaptability to changing conditions such as lighting and user positioning, increasing its reliability and versatility.

Given the rising relevance of gesture-based interfaces and the expanding market, the development of a contactless control system is highly pertinent. The proposed technology offers considerable potential across various fields, including accessibility, education, entertainment, and healthcare. Its continued evolution is likely to significantly impact multiple industries.

The implementation of this system requires the use of the following methodologies:

1. Hand Tracking with MediaPipe provides real-time hand pose estimation by detecting hands in image or video frames and identifying 21 key landmarks, including fingertips, joints, and the wrist. This ensures accurate gesture recognition [5].

2. Data Normalization. This process stabilizes gesture recognition regardless of hand size or position. Coordinates are normalized by centering them relative to the wrist (x_0, y_0) and scaling based on the maximum absolute distance from the origin.

3. Gesture Classification. A machine learning model is used to recognize gestures efficiently. The normalized data is split into training (80%) and testing (20%) sets. The model extracts key features from gestures and classifies new data based on similarity to previously trained patterns [6].

Наукові керівники – к.пед.н., доцент Попель О.В., к.т.н., доцент Котлик С.В.

References

1. Gesture Recognition and Touchless Sensing Market Size 2032. MarketsandMarkets. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/touchless-sensing-gesturing-market-369.html>

2. Assistive technology. World Health Organization (WHO). URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/assistive-technology>

3. MediaPipe Solutions guide | Google AI Edge | Google AI for Developers. Google AI for Developers. URL: <https://ai.google.dev/edge/mediapipe/solutions/guide>

4. Machine Learning Market Size, Share & Growth Report, 2030. Market Research Reports & Consulting | Grand View Research, Inc. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/machine-learning-market>

5. Hand landmarks detection guide | Google AI Edge | Google AI for Developers. Google AI for Developers. URL: https://ai.google.dev/edge/mediapipe/solutions/vision/hand_landmark

6. Cross-validation: evaluating estimator performance. scikit-learn. URL: https://scikit-learn.org/stable/modules/cross_validation.html#cross-validation

УДК [004.388.4:379.828]:379.8-053.81

ПОПУЛЯРНІСТЬ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГР У СФЕРІ ВІДПОЧИНКУ МОЛОДІ

**Моргун А.Р., здобувач СВО «Бакалавр» ННІКІАРтаП ім. П.М. Платонова
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

In current years, video games have firmly turn out to be part of younger people`s lives. The improvement of era and the gaming enterprise has made it feasible to create charming digital worlds that entice millions. Video games aren't best a form of amusement however additionally a device for self-expression, communication, or even professional growth.

Variety of Game Genres. One of the important things for the recognition of video games amongst younger humans is their diversity. There are numerous genres that cater to different interests. Here are a number of my favorites:

First of all, role-play games (RPGs), such as Genshin Impact, provide an open world and role-playing factors. Additionally, action and adventure video games like Honkai Impact 3rd offer dynamic fight and attractive storylines. Furthermore, tactical video games, for instance, Honkai:

Star Rail, integrate strategic thinking with RPG mechanics. Lastly, psychological horror games such as Omori discover topics of self-discovery.

Accessibility and Socialization. Another important thing is the accessibility of video games. Young people can play on PCs, consoles, and mobile devices anytime and anywhere. Moreover, multiplayer modes and online platforms inspire communication and the formation of communities, as visible in Genshin Impact. At the same time, single-participant video games, like Bayonetta, focus on individual gaming skills.

Alice: Madness Returns – A Psychological Horror Experience. One of my favorite horror video games that mixes elements of mental horror and adventure is Alice: Madness Returns. Inspired by Alice in Wonderland, this recreation creates a darkish and surreal world while addressing issues of trauma and self-discovery. Thanks to its specific visual style and fascinating storyline, it serves as a terrific example of the way video games can discover deep mental themes.

Advantages and Disadvantages. It is important to notice that video games also have a positive effect on cognitive and social skills. Research suggests that video games improve:

- Reaction time and logical thinking – Tomb Raider, for instance, gives complicated puzzles that require an analytical approach.

- Spatial belief and reflexes – Sonic the Hedgehog need fast reactions and coordination.

- Cooperation and problem-fixing skills – Multiplayer video games inspire teamwork and communication.

Nevertheless, in spite of those wonderful aspects, there also are a few demanding situations related to gaming:

- gaming addiction – It can negatively have an effect on educational performance, social activities, and physical health.

- violence in video games – Some games include competitive content material which could impact gamers' mental well-being.

- balancing video games and real life – It is important to keep a healthy life-style and not turn out to be overly immersed in gaming.

In conclusion, regardless of potential risks, the general effect of video games on younger humans stays positive. They foster creativity, assist players get away from regular stress, and create a sense of belonging inside the international gaming community.

Therefore, video games have turn out to be a critical part of nowadays lifestyle and entertainment. Not only do they offer entertainment, however additionally they educate, socialize, and inspire. Most importantly, approaching gaming consciously guarantees that gamers can advantage the most blessings and entertainment from the experience.

Науковий керівник – викладач Безніс П.М.

УДК 821.161.2-1:17.022.1

ЖИТТЯ ЯК НАЙВИЩА ЦІННІСТЬ У ТВОРАХ ГАННИ ВІВАТ

**Васильєва В.О., здобувач СВО «Бакалавр» ННІГРіТБтаЕ ім. О.О. Преображенського
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Серед поетичних творів Ганни Віват можна знайти вірші на різні глибокі теми, але для себе я виокремила один із найголовніших образів – це образ життя, його цінність, краса та швидкоплинність. Через різні призми авторка до читачів намагається донести важливість

усвідомленого проживання кожного моменту та відповідального ставлення до нього, як і до життя в цілому. Наприклад, у вірші «Сьогодні» авторка закликає цінувати кожен мить адже «сьогодні» – це єдине, що ми маємо:

Найкращий день – сьогодні,
Говорять так мудрі люди,
Бо завтра – у волі Господній,
А вчора уже не буде.

Сьогодні життя в мені грає,
Вдихаю на повні груди,
Бо завтра я ще не маю,
А вчора уже не буде.

Тут передано відчуття повноти життя, радості від кожного моменту, від кожного життєвого поруху, від кожної прожитої хвилини на цій Землі.

Про швидкоплинність часу і скінченність людського життя нагадує поетеса й у вірші «Люблю» і закликає прожити його осмислено, гідно і шляхетно:

Я відчуваю, як щоденно
Проходить час без вороття.
І хочу жити небуденно,
Бо дуже я люблю життя.

У вірші «Застереження» авторка наголошує на відповідальності кожної людини за свої дії та за наслідки від тих діянь. Особливу увагу звернено на необережне, негосподарське ставлення до природи, до довкілля:

Люди, схаменіться, зупиніться на мить!
Земля наша вже стогне. Що у неї болить?
То гнітять її рани і великі, й малі:
Хазяйнують погано люди – діти Землі.

Такі ж мотиви простежуємо й у вірші «Бережіть»:

Світ безмежний, прекрасний.
Брежіть його, люди.
Бо як сонце погасне,
Більш етакого не буде.

У цьому вірші підкреслено крихкість краси світу та важливість його збереження.

Роглядає авторка також проблему збереження свободи думки і дії кожної живої душі. Кожна людина – це окрема особистість, яка варта бути почутою і гідна любові та поваги. Такі мотиви звучать у вірші «Кожне Я народжене для щастя», тобто підкреслено унікальність кожної людини:

Кожна людина – то всесвіт:
то думи, жалі, почуття.
І треба берегти і любити
кожне окреме життя.»

Також у творах Ганни Віват можна виокремити ще одну важливу тему: крила любові – дружба і материнство. Ці мотиви простежуємо і поетичних творах «Пісня про друга» та «Телефонуйте матерям». Це твори, в яких поєднано глибоке почуття любові, вдячності та поваги до близьких людей: до друзів, до братів, до матері. Оспівано цінність справжньої дружби, яка витримує різні життєві труднощі. Лише справжній друг залишиться поряд у важкі моменти:

Я залишусь з тобою, я тобі допоможу,
і разом із тобою ми біду переможем.

Підкреслено також, що материнська любов – це безцінний дар, який треба берегти з ніжністю та вдячністю:

Телефонуйте матерям,
шліть листи і тоеграми.
На увагу і тепло
мають право наші мами.

Через поезію Ганни Віват можна зрозуміти, що авторка намагається донести до читачів глибоку істину: життя – це найвища цінність, яку необхідно берегти та цінувати. Її вірші допомагають нам побачити красу в звичайних речах та цінувати кожную прожиту секунду життя.

Науковий керівник – к.філол.н., ст. викладач Лупол А.В.

Література

1. Віват Г. І. Крилата душа. Поезія. / Ганна Віват. – Одеса: Видавничий центр «Студія «Негоціант». – 2002. – 71 с.
2. Віват Г. І. Біле і чорне. Поезія. / Ганна Віват. – Одеса: Видавництво КП ОМД. 2009. – 60 с.

УДК 81'373.7: 81'25

ПОРІВНЯЛЬНА ФРАЗЕОЛОГІЯ: ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ

**Гусарська А.Р., здобувач СВО «Бакалавр» ННІГРІТБтаЕ ім. О.О. Преображенського
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Фразеологізми є свідченням яскравості, багатогранності мови. Саме у фразеологічних одиницях простежується відображення історії того чи іншого народу, його побут, своєрідність культури тощо. Образи, закладені в фразеологічних одиницях є відображенням національної самобутності народу, саме тому фразеологія часто носить яскраво виражений національний характер. Люди, які вивчають іноземні мови, часто стикаються з фразеологізмами в усній та письмовій мові. Особливістю цих виразів є те, що вони не можуть бути перекладені «слово в слово», і не містять прямого значення. В результаті, такі словосполучення доводиться просто запам'ятовувати, або шукати переклад в спеціальних джерелах. Однак, попри всі труднощі, пов'язані з їх вживанням, фразеологізми надають мові яскраве емоційне забарвлення. Під час перекладу фразеологізмів постає питання про їх заміну повними еквівалентами. Однак такий переклад може призвести до втрати опису особливостей менталітету носіїв тієї чи іншої мови. Зберегти національні риси можна, наприклад, якщо дати дослівний переклад цього стійкого словосполучення, і в виносці пояснити особливості й семантичне значення фразеологізму. Попри те, що розділ фразеології викликає певні труднощі для тих, хто вивчає іноземну мову, після опанування фразеологізмів, рівень володіння мовою різко зростає. Завдяки знанню фразеології, можна коротко і точно висловити свою думку. Зважаючи на те, що фразеологізми відіграють важливу роль у мові.

Переклад фразеологічних одиниць представляє значні труднощі, враховуючи їх семантичні та прагматичні особливості. Це пов'язано з тим, що багато з них є яскравими, образними, лаконічними, багатозначними. При перекладі потрібно не тільки передати сенс фразеологізму, а й відобразити його образність, зі збереженням його стилістичної функції.

Також необхідно враховувати специфіку контексту. Передача фразеологічних одиниць – це складний процес, враховуючи семантичне багатство, образність, лаконічність і яскравість фразеології, яка грає в мові дуже важливу роль. Вона надає мові виразності і оригінальності.

При перекладі фразеологізму перекладачеві треба передати його зміст і відобразити його образність, знайшовши аналогічний вираз в мові перекладу і зберегти при цьому його комунікативну і стилістичну спрямованість. За відсутності в мові перекладу ідентичного образу перекладач змушений вдаватися до пошуку приблизної відповідності. Фразеологічні еквіваленти можуть бути повними і частковими, асинхронними.

Повними фразеологічними еквівалентами є ті готові еквіваленти в мові перекладу, які збігаються з мовою оригіналу за значенням, лексичним складом, образністю, стилістичним забарвленням і граматичною структурою:

- *acheter le chat en poche* – купувати kota в мішку;
- *avoir bonne mine à mauvais jeu* – робити хорошу міну при поганій грі;
- *à chaque oiseau un beau nid* – кожному птахові своє гніздо гарне;
- *tête de Méduse* – голова Медузи (потвора);
- *talon d'Achille* – Ахіллесова п'ята (слабке місце).

Часткові фразеологізми можуть збігатися за значенням, стилістичним забарвленням і близькі за образністю, але розходяться за лексичним складом:

— *c'est saint Roch et son chien* (букв. це святий Рох і його собака) – друзі не розлий вода; і водою не розлієш.

Щоб правильно тлумачити зазначений фразеологізм, потрібно знати переказ, за яким святий Рох був вигнаний із міста, і подався вмирати в покинуту лісову хатину. Собака дворянина на ім'я Готхард принесла святому Роху, що вмирав з голоду, хліб. Незабаром святий зцілювався від чуми, а Готхард став його помічником.

Асинхронні фразеологізми повністю не співпадають лексичним складом, образністю, стилістичним забарвленням і граматичною структурою, але мають однакове значення:

— *fait long feu* – у буквальному значенні *faire long feu* означає повільне займання порошу, що спричиняє сповільнений вистріл з гармати і отже означає непопадання в ціль. Це значення спричинило появу переносного значення відтягувати удар, що, по суті, означає приректи на поразку, зазнати поразки, краху. Укр. – залишитися з носом;

- *mener qn par le nez* – снувати шнурки з когось – командувати. Укр. – вити мотузки;
- *figure de papier maché* – як стіна – блідий, нездоровий вираз обличчя.

Помилка у перекладі з французької слова «*assiette*», яке має значення і тарілка, і настрій, і стан, стало причиною появи фразеологізму «не в своїй тарілці».

З французької вираз «*tuer le ver*» – вбити черв'яка – фразеологізм «заморити черв'яка». Раніше вважалося, що чарка горілки натщесерце мала допомогти людині у боротьбі з гельмінтами.

Фразеологізми джерелом походження яких стала французька література:

- синя борода – *la Barbe bleue* (Ш. Перро);
- втрачені ілюзії – *les illusions perdues* (О. де Бальзак);
- дама з камеліями – *la dame aux camélias* (А. Дюма);
- медовий місяць – *la lune de miel* (Вольтер).

Джерелом походження яких стала українська література:

- «Борітеся – поборете!» (Т. Шевченко) – заклик до перемоги;
- «Караюсь, мучусь, але не каюсь» (Т. Шевченко) – про людину, яка здатна на боротьбу і муки в ім'я щастя для всіх;
- «Вогонь в одежі слова» (І. Франко) – справжня поезія повинна кликати, запалювати народ до праці, до боротьби.

Отже, фразеологізми будь-якої мови конденсують весь комплекс культури та психології народу, його неповторний образ мислення, стають невід'ємною частиною мовлення людини. Усталені вирази охоплюють широку тематику, презентують особливості культури, звичаїв, традицій та досвіду, набутого народом на різних етапах його існування. Результати проведеної нами лекції свідчать, що в українській та французькій мовах у невеликій кількості існують фразеологізми, ідентичні за структурою та асоціативними характеристиками, проте переважна більшість фразеологізмів має велику кількість лексичних, граматичних та семантичних розбіжностей, що зумовлено відмінними культурними та духовними традиціями українського та французького народів, різними способами мотивації у використанні фразеологізмів народами обох країн.

Науковий керівник – к.філол.н., доцент Філіпенко О.І.

Література

1. Болотнікова А.П., Бечкало Н.В., Маркіна А.І., Сидорова А.К. Особливості перекладу фразеологічних одиниць із зоонімами // «Молодий вчений». 2020. – № 7.1 (83.1). – С. 20-23.
2. Василенко О.В. Етимологія та сучасна інтерпретація фразеологізмів німецькомовної глютонічної комунікації // Магістерська дисертація на здобуття ступеня магістра зі спеціальності 035 «Філологія». – Київ, 2020. – С. 86.
3. Власенко Л.В. Тригуб І.П. Фразеологічні одиниці та їх класифікація // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Сер.: Філологія. 2019. № 39. Т. 3. – С. 10-13.
4. Комар Л. Фразеологія як наука та її предмет дослідження / Леся Комар. // Молодь і ринок. – 2011. – № 3. – С. 128–132.

УДК 174:004.896

ЕТИЧНА ДИЛЕМА ВЕЛИКИХ ТЕХНОЛОГІЙ: ПРІОРИТЕТ ПРИБУТКУ НАД КОНФІДЕНЦІЙНІСТЮ

Кулик О.А., здобувач СВО «Магістр» ННІКІАРтаП ім. П.М. Платонова
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

The dominance of technology in our lives has led to unprecedented convenience and connectivity. However, this digital revolution has a dark side: the relentless exploitation of personal data by tech giants. Companies like Google, Meta, and Amazon have built empires on the foundation of data collection, often at the expense of user privacy. This essay delves into the ethical tightrope that big tech companies walk, focusing on the urgent need to prioritize user well-being over endless profit.

The business model of many big tech companies rests on a simple exchange: free or low-cost services in return for access to your data. This data, ranging from browsing habits to private messages, is the fuel that powers targeted advertising and personalized experiences. While these practices drive profits, they also create a system where users are unknowingly giving up their privacy.

In the high-stakes world of big tech, the temptation to prioritize profits can be overwhelming. Companies often face a stark choice: maximize shareholder value or safeguard user

privacy? Too often, they choose the former. This not only betrays the trust of their users but also tarnishes the reputation of the entire tech industry.

The current state of data exploitation doesn't have to be the status quo. There are several viable paths forward:

— Informed Consent: Companies must be transparent about the data they collect and how it's used. Complex terms of service should be replaced with clear, concise language that empowers users to make informed choices.

— Robust Security: Investing in strong security isn't just ethical – it's good business. Data breaches erode trust and lead to significant financial losses.

— Alternative Business Models: Subscription-based services and decentralized technologies offer promising alternatives to data-hungry models. These approaches prioritize user privacy while still fostering innovation.

The future of tech hinges on the choices we make today. Big tech companies must decide whether to continue down the path of data exploitation or embrace a more ethical, sustainable model. As consumers, we have the power to demand better practices and support companies that share our values. Together, we can build a digital world where innovation and privacy go hand in hand.

Наукові керівники – к.п.н., доцент Вереїгіна І.А., ст. викладач Сіренко О.І.

УДК 821.161.2-1:130.123.4

ОБРАЗ КРИЛ У ПОЕТИЧНОМУ ПРОСТОРИ ГАННИ ВІВАТ

**Черноволюк В.О., здобувач СВО «Бакалавр» ННІГРІТБтаЕ ім. О.О. Преображенського
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Поезія Ганни Віват пронизана символічними образами, що розкривають глибокі теми людської свободи, творчості, духовного злету та спадку. Одним із ключових символів у її творах є крила – уособлення мрії, прагнення до високих ідеалів. Цей образ зустрічається в різних контекстах, проте завжди залишається знаком незламності людської душі, вільного її волевиявлення та високості поривань.

Наприклад, у вірші «Крилата душа» зображено пошук гармонії між мріями, що виникли в молодій людини та небажанням від них відмовитися в дорослому віці:

Давно вже себе вговоряю,
Що бути дитиною досить.
Та тільки про це забуваю –
Душа моя неба просить.

Возвеличується відчуття свободи та легкості душі, що схожа на дитячу, тобто на таку, що бажає залишатися чистою і неприземленою, непригніченою, незабрудненою:

Я теж усе ще літаю,
Хоч давно уже не дитина.
Душа ж моя того не знає
І носить мене невпинно.

Тут крила символізують здатність мріяти, відчувати свободу мислення і дії. Головна думка полягає в тому, що збереження «крилатої душі» є необхідним для повноти життя тієї особистості, яка має таку душу. Навіть коли соціальні очікування вимагають серйозності та

дорослості, не варто придушувати в собі прагнення до мрій, до їхнього здійснення, такою є кінцева думка вірша.

Та чи така вже й провина
Мати крилату душу?
Невже її легкі крила
Таки обрубати мушу?

У вірші «Спадок» зображено роль козацької слави дідів, яку успадкували нащадки, тобто акцентовано увагу на зв'язку поколінь. Возвеличено передачу нащадкам духовних цінностей, які виробляло вільне суспільство століттями і гордість за своє коріння.

Ти ще зовсім малий, немісний ще, мій сину,
Та хоч сила твоя й не зроста,
Я віддам тобі слово, ніжне, сильне,
І горде, як клекіт гірського орла.

Важливо не зламатися під тягарем відповідальності за продовження козацької слави. Крила асоціюються зі свободою та честю, які слід берегти й передавати наступним поколінням, незважаючи на труднощі.

Не забудь же, мій сину, – ти козацький нащадок,
Чия слава у світі відома була.
Ти козацькою пісню одержиш у спадок,
То ж подбай, щоб та пісня не зламала крила.

Вірш «Наївне дівчатко» є застереженням, порадою до обрання правильного життєвого шляху, а також закликом до збереження чистоти й волелюбності своєї крилатої душі:

Будуть плакати очі і серце боліти.
Не дозволяй нікому з них тебе жаліти.
Ти будеш потроху міцніти, мужніти,
Та не дозволяй, любя, душі зачерствіти.
Ще стільки нападків витримати мусиш!
Та не дай згубити ніжну твою душу.

Возвеличується в цьому поетичному творі й чистота і високість душі та віра в непереможність добра над злом і ницістю:

Наївне дівчатко з зорями-очима.
Ніжне янголятко – крила за плечима.
Душа нарозпашку і серце велике.
Буде тобі важко від людей дволиких.

Крила тут уособлюють внутрішню силу, яка допомагає «летіти високо» навіть у найважчі моменти життя. Героїня має зберегти душевну чистоту, що зробить її непохитною:

Залишайся відкритою завжди, моя мила,
В цьому твоя слабкість – в цьому твоя й сила.

Авторка впевнена, що літературна героїня її твору буде щасливою, незважаючи на всі перешкоди, оскільки мудрих, мужніх, добрих, чистих і «крилатих» людей щастя мусить таки спіткати.

Будеш ти щаслива попри всі негоди:
Мимо таких щастя просто не проходить.
Літай же високо, дівчатко миле,
Бо на те і маєш за плечима крила.

У поемі-легенді «Народжений літати» порушено одразу декілька питань. Перед читачем постає непростий життєвий та творчий шлях майстра Миколи, який понад усе любив високе мистецтво і прагнув втілити його в деревині:

Жив у селі чоловік Микола.
Тихо так непомітно жив.
Не ображав нікого й ніколи.
Тільки дуже вже майструвати любив.
Та не просто він майстрував.
Робив усе на такий манір,
Що, здавалось, дерево в руках ожива
Та так, що не відірвеш від нього зір.

Однак у творі зображено й гострий конфлікт деструктивної, нерозумної влади і творчого Я великого майстра. Конфлікт той обумовлений страхом тієї влади перед незрозумілими для неї творчими пориваннями митця.

Та не сподобались ті вироби гожі
Місцевій владі: підозрілі вони.
Ну навіщо, скажіть, в огорожі
Химерні птахи, олені, слони?
Для чого потрібна така огорожа?
І що мали б значить фігури оті?
А може, там є підтекст ворожий?
Так недовго й «загриміть по статті».

Читачеві представлено зіткнення двох різних позицій:

Миколу викликали до сільради.
Взялись його сварити, шпетити, клищити,
А потім дали «мудру» пораду:
Всю огорожу негайно знищити.
Та не слухав Микола тих «мудрих» порадників.
Він жив, як творив, а творив, як жив.
Оголосили тоді Миколу зрадником
І вирішили: на волі багато прожив.

Головна думка полягає в тому, що людина, яка має внутрішню свободу і мрію, завжди залишить слід у світі, попри будь-які труднощі. А того, чого обмежена людина не розуміє, того вона і боїться. Саме так поводить себе влада, яка намагалася знищити творчу людину:

І задивлялись люди, і шкодували люди:
Знищила влада Миколіне чудо.

У цьому творі образу крил безпосередньо не зображено, але підкреслено, що деякі люди «народжені літати», а відтак образ крил тут зображено опосередковано. Крила тут стають символом творчої свободи й незламності духу. Жодні обмеження не можуть зламати людину, яка народжена літати:

Старе тіло ослабло, руки вже кволі,
Та не спинився фантазій політ
У майстра того старого Миколи.
І збудував той старезний дід
диво-огорожу, чудо-пліт!
І дивувались люди, і розуміли люди:
Хто родився літати – плазувати не буде.

У поетичному просторі Ганни Віват крила є універсальним символом людського духу. Вони уособлюють силу зберігати себе справжнього, навіть коли життя вимагає щось протилежне. Крізь призму цього образу поетеса звертається до читача із закликом берегти свої мрії й ніколи не дозволяти «ламати свої крила».

У віршах «Крилата душа», «Спадок» та «Наївне дівчатко» крила набувають схожого образу, як у вірші Ліни Костенко «Крила»:

А крила тим, хто має душу,
Ніколи не дадуть упасти.

Поетеса наголошує, що крила – це не щось зовнішнє чи фізичне; це саме те, що живе в душі: любов, мрії, віра, поезія. Вони дозволяють людині піднятися над буденністю та сірістю життя. Уособлюють незалежність і здатність людини зберігати себе попри будь-які випробування.

Вони, ті крила, не з пуху-пір'я,
А з правди, чесноти і довір'я.

Незважаючи на відмінності, крила завжди уособлюють щось більше, ніж просто політ. Для кожного автора цей образ набуває унікальних відтінків, але спільним залишається усвідомлення того, що справжні крила – це те, що живе в душі.

Науковий керівник – д.філол.н., професор Віват Г.І.

Література

1. Віват Г. І. Крилата душа. Поезія. / Ганна Віват. – Одеса: Видавничий центр «Студія «Негоціант». – 2002. – 71 с.
2. Віват Г. І. Біле і чорне. Поезія. / Ганна Віват. – Одеса: Видавництво КП ОМД. 2009. – 60 с.

УДК 81'272(44)

МОВНА ПОЛІТИКА ФРАНЦІЇ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

**Мациплюк Є. Ю., здобувач СВО «Бакалавр» ННІГРІТБтаЕ ім. О.О. Преображенського
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

На перетині мовознавства, соціології та етнології розвивається соціальна лінгвістика, яка вивчає комплекс питань, пов'язаних із суспільною природою мови, її громадськими функціями, вплив соціальних чинників на мову та роль, яку відіграє мова в житті суспільства. До актуальних проблем цієї науки відносяться взаємодія мови й культури, мова і нація, двомовність і багатомовність, мовна політика тощо.

Мова – це надбання кожного народу. Вона є важливим державотворчим чинником та засобом консолідації держави. З огляду на це поняття мовної політики пов'язане із сукупністю практичних заходів, спрямованих на зміну або підтримку наявного розподілу мов, що пов'язано, у свою чергу, зі свідомим впливом суспільства на мову.

Предметом нашого розгляду є мовна політика Франції. З метою дослідження історичних передумов поставленої проблеми та актуальних питань сьогодення використано описовий, індуктивний, синхронічний та діахронічний методи наукового дослідження.

У ЄС французька мова є однією з робочих мов, мовою політичного спілкування і переговорів, посідає важливе місце в галузі права завдяки глибоким історичним кореням французької юстиції. В Європейському парламенті французька мова залишилась першою робочою мовою і це сьогодні єдина галузь, де вона домінує. З 1995 року 55 % документів Єврокомісії мали першу редакцію англійською мовою і 33 % французькою.

Мовну політику Франції вважають однією з найбільш стратегічно продуманих у світі. Упродовж усієї історії уряд Франції постійно вживав заходів щодо поширення своєї мови та

культури як у країні, так і за її межами. Французька мова є робочою в багатьох міжнародних організаціях, як-от ЮНЕСКО, ООН, МОТ, а також в інститутах ЄС. Також найяскравішим прикладом ефективності політики просування французької мови за кордоном є створення в 1970 р. Франкофонії – організації співпраці франкомовних країн світу.

Ще з моменту утворення Європейського Союзу представники Франції прагнули зробити свою мову найбільш затребуваною в Європі, і на сучасному етапі ситуація повторюється: французький президент Еммануель Макрон, що прийшов до влади у 2017 р. і був переобраний у 2022 р., одним зі своїх пріоритетів вважає повернути вплив Франції на міжнародній арені. Можливість перетворити французьку мову на світову мову, якою до 2050 р. розмовлятимуть понад 500 млн осіб по всьому світу, президент Франції вважає цілком реальною, пов'язуючи це з важливою роллю Франкофонії.

Сучасна мовна політика Франції містить внутрішній і зовнішній напрями. На національному рівні спостерігається синтез мовної та імміграційної політики, визнання факту мовного різноманіття на території країни і, як наслідок, вживання заходів, що дають змогу представити регіональні мови у сфері культури, засобах масової інформації й освіти, розробка і реалізація заходів для впровадження французької мови в Інтернет-сфері. Зовнішня політика містить пошук нових шляхів пропаганди французької мови за межами країни.

Відповідно до Закону Тубона, французька мова є мовою освіти, праці, торгівлі та публічних послуг. Вона – привілейований засіб зв'язку між державами франкомовної спільноти. Використання французької мови обов'язкове в описі поширення й умов гарантії майна, продукту або послуг, а також у рахунках і квитанціях.

На початку XXI ст. в умовах розширення глобалізаційних процесів, зміцнення у зв'язку з цим позицій англійської мови й ослаблення позицій французької відповідно, французькі філологи почали активно обговорювати питання мовної політики, бажаючи знайти пояснення незадовільному становищу французької мови у світі. Історично сформовані принципи мовної політики французької держави загалом охоплюють таку систему понять: центризм, що виражається в прагненні сформувати в межах унітарної державності єдину мову (французьку); експансіонізм, що виражається в прагненні додати французькій мові загального характеру і поширенні її на території всієї Франції й в інших країнах світу; пуризм, що виражається в прагненні виробити ідеальну правильну форму французької мови і нав'язати її всім носіям французької мови як у Франції, так і за її межами.

Мовна централізація у Франції особливо активно розвивалась у XVII -XIX ст.: зникла латинська мова, ослабло використання діалектів, посилилась позиція французької мови, а відтак регіональні мови почали зазнавати сильного тиску. Саме в цей час французька мова розпочала існування як загальноєвропейська форма мови. Цьому в XIX ст. посприяв і статус Франції як могутньої колоніальної держави, яка змогла об'єднати за своїми межами численні території і народи.

Моделі державного, етнокультурного устрою є умовними. В Бельгії, Швейцарії і у Франції існує велика розмаїтість етносів, культур і мов. Французький унітаризм становить основу державної ідеології і реалізується в галузі етнокультурної і мовної політики. В етномовній політиці Бельгії і Швейцарії яскраво виявляються етнічна диверсифікованість і багатомовність.

Таким чином, мовна політика Франції є складовою частиною національної політики, здійснення її в багатонаціональній і однонаціональній державі має свої особливості. Мовна політика Франції є відображенням глибокої історичної традиції, яка поєднує прагнення до збереження національної ідентичності та адаптації до глобалізаційних викликів. Французька держава активно підтримує використання французької мови, водночас стикаючись із необхідністю врахування регіональних мовних різноманітностей та впливу англійської мови.

Науковий керівник – к.філол.н., доцент Машарова Я. В.

Література

1. Грицяк Д.І. Державна мовна політика: основні чинники та завдання // Держава і право. 2011. Вип. 51. – С. 772-777.
2. Косович О. «Мовна» євроінтеграція, глобалізація і проблема ідентичності / О. Косович, Р. Чорній // Folia Philologica, 2022. № 4. – С. 34-42.
3. Косович О.В. Принципи мовної централізації (на прикладі французької мови) // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Філологія. Вип. 32 (2) 2018. – С. 57-60.
4. Ткач О.І. Державна мовна політика: основні чинники та завдання політики Франції // Український науковий журнал Освіта Регіону. 2017. № 1. – С. 65-70.
5. Марусик Т.П. З історії мовного регулювання Франції. Точка зору. 2011. <https://www.radiosvoboda.org/a/3545488.html>

УДК 637.13:347.78:658.589

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС В ОБРОБЦІ МОЛОКА: ДО ПИТАННЯ АВТОРСЬКИХ ІННОВАЦІЙ

Стецюк В.С., здобувач СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Why I Chose This Field I chose dairy processing because I am passionate about food science and how it impacts people's daily lives. Dairy products like milk, cheese, and yogurt are a big part of our diet and provide essential nutrients. By studying this field, I can learn to make these products healthier, safer, and more sustainable.

My Goals in Dairy Processing In my studies, I am learning to improve the quality and safety of dairy products. I'm also interested in finding ways to use technology to make production more efficient. My goal is to work on innovations that make dairy products accessible to more people while reducing waste and environmental impact.

How I Will Contribute to Society I believe my work will help society by:

- Providing healthier food options to people;
- Ensuring safe and high-quality dairy products;
- Reducing the environmental footprint of dairy production by using eco-friendly methods.

To conclude, I am excited about the future of dairy processing engineering. I am committed to using my knowledge and skills to create a positive impact. By contributing to the food industry, I hope to improve people's health and make our food systems more sustainable.

Greek yogurt is known for its thick and creamy texture, high protein content, and great taste. I will walk you through each stage of production and the equipment used to create a delicious final product.

Ingredients and Preparation To make strawberry Greek yogurt, we need three main ingredients: fresh milk, live yogurt cultures (good bacteria), and strawberries. The milk should be high-quality to give the yogurt a creamy taste. The strawberries should be ripe and sweet for the best flavor.

Step 1: Quality Control of Ingredients.

Before starting the process, we inspect the milk and strawberries to ensure they are fresh and free from contaminants.

3. Key Equipment and Process Steps.

Pasteurizer: The milk goes through pasteurization to kill any harmful bacteria. The pasteurizer heats the milk to around 85 °C (185 °F) and then quickly cools it to around 40 °C (104 °F). This process helps create a safe and stable base for yogurt.

Homogenizer: After pasteurization, the milk may go through a homogenizer. This machine breaks down fat molecules in the milk to make it smooth and consistent. Homogenization improves the yogurt's texture, making it creamy and thick.

Fermentation Tank: The milk is then transferred to a fermentation tank. Here, we add live yogurt cultures, such as *Lactobacillus* and *Streptococcus*. These bacteria ferment the milk, converting lactose into lactic acid. This process thickens the milk and gives Greek yogurt its tangy flavor. Fermentation usually takes 4-8 hours, depending on the desired taste and thickness.

Separator (Straining Process): Greek yogurt is thicker than regular yogurt, so we need to remove some of the whey (liquid part). In a factory, this is done with a separator or a strainer. The separator removes the excess whey, leaving the yogurt thicker and creamier. This process is important for creating the signature texture of Greek yogurt.

Fruit Mixer: After straining, we add strawberries to the yogurt. The strawberries can be in the form of puree or small pieces. A fruit mixer carefully combines the strawberries with the yogurt, making sure that the yogurt keeps its thick texture. This step requires precision, so the mixer is designed to blend without breaking down the yogurt.

Packaging Machine: The final step is packaging. The yogurt is dispensed into containers by a packaging machine. The machine also seals the containers, which protects the yogurt from air and contaminants. This helps keep the yogurt fresh for a longer time.

Quality Control and Safety Checks In yogurt production, quality control is essential. Each stage has checks to ensure the yogurt meets quality and safety standards:

Microbiological Testing: We test for bacteria to make sure the yogurt is safe.

Texture and Consistency Check: We check the thickness of the yogurt to meet the standards of Greek yogurt.

Flavor Testing: We sample the yogurt to confirm its taste and the balance of strawberry flavor.

Benefits of Greek Yogurt Greek yogurt has many health benefits. It's high in protein, which is good for muscles, and contains probiotics, which help digestion. By making Greek yogurt, we contribute to a healthy diet for many people.

To conclude, making strawberry Greek yogurt in a factory involves careful steps and advanced equipment. The pasteurizer, homogenizer, fermentation tank, separator, fruit mixer, and packaging machine all play a role in creating a high-quality, delicious product. Through these processes, we ensure that the yogurt is safe, nutritious, and enjoyable.

Науковий керівник – викладач Безніс П.М.

УДК 615.327:613.8

РОЛЬ МІНЕРАЛЬНОЇ ВОДИ У ЗДОРОВ'І ЛЮДИНИ

**Корна В., здобувач СВО «Бакалавр» ННІХКтаЕ ім. В.С. Мартиновського
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Mineral water is a real treasure of nature, containing a wide range of useful micro- and macroelements necessary for maintaining human health and well-being. This living water, formed deep underground, not only quenches thirst, but also gives the body vitality and energy. In this

presentation, we will reveal all the benefits of regular consumption of mineral water and its powerful effect on the human body.

What is mineral water?

Natural origin:

Mineral water is formed deep underground, passing through different geological layers. During this process, it is enriched with valuable micro- and macroelements, which make it unique and useful for health.

Balanced composition:

Mineral water contains balanced proportions of mineral salts such as calcium, magnesium, sodium, potassium, as well as other trace elements. This perfect balance makes it a truly powerful source of nutrients for our body.

Specific properties:

Depending on the place of its origin, mineral water can have different taste qualities, temperature, level of mineralization and carbonation. This allows consumers to choose the most suitable type of mineral water for themselves.

Types of mineral water and their properties:

— Table mineral water. These waters are characterized by a low content of mineral salts (up to 1 g/l) and are suitable for daily use. They are balanced and saturated with useful trace elements and contribute to strengthening the general condition of the body.

— Medicinal and table mineral waters. These waters contain a high concentration of mineral substances (from 1 to 10 g/l) and have medicinal properties. They can be used for the prevention and treatment of certain diseases on the recommendation of a doctor.

— Healing mineral waters. This type of mineral water is characterized by a high content of mineral salts (over 10 g/l) and is used exclusively for therapeutic purposes under the supervision of medical specialists. They help in the treatment of a wide range of diseases.

Micro- and macroelements in mineral water:

— Calcium. Ensures the health of bones and teeth, regulates the work of the cardiovascular system.

— Magnesium. Contributes to the normal functioning of muscles and the nervous system, participates in metabolic processes.

— Sodium. Regulates water-salt balance, ensures normal functioning of the brain and heart.

— Potassium. Necessary for maintaining the health of the heart, muscles and nervous system.

The influence of mineral water on human health. Mineral water helps remove impurities and toxins from the body, cleaning it of impurities.

Improvement of digestion. Certain types of mineral waters have the ability to normalize the work of the digestive system, facilitating intestinal peristalsis.

Strengthening bones. Due to the high content of calcium and magnesium, mineral water helps strengthen bones and teeth.

Reducing stress. Magnesium-rich mineral waters can help reduce stress and tension in the body.

Benefits of regular consumption of mineral water. Hydration. Provides the body with the necessary moisture and maintains the water-salt balance.

Strengthening immunity. Microelements in mineral water help to strengthen the immune system.

Energy boost. The balanced composition of minerals gives the body a powerful charge of energy.

Beauty and youth. Mineral water has a positive effect on the condition of the skin, hair and nails.

The difference between carbonated and non-carbonated mineral water.

Carbonated. It contains dissolved carbon dioxide, which gives it a characteristic refreshing taste and increased feeling of satiety.

Non-carbonated. It does not contain dissolved carbon dioxide, has a softer and «natural» taste, is better absorbed by the body.

Tabl. – How to use mineral water correctly

Volume	It is recommended to drink 1.5-2 liters of mineral water per day to maintain the water-salt balance.
Temperature	The optimal temperature of mineral water is 12-18 °C. Drinking hot or ice water can be harmful.
Time	The best time to use is between meals so as not to dilute the digestive juices.
Way	It is recommended to drink slowly in small sips so that the body absorbs the useful substances as much as possible.

Myths and facts about mineral water.

Myths:

- Mineral water is harmful to the kidneys due to the high salt content.
- Mineral water leads to weight gain due to its high calorie content.
- Mineral water can be drunk only by adults, it is contraindicated for children.

The facts:

— Mineral water does not lead to problems with the kidneys, provided that consumption norms are observed.

- Mineral water is low in calories and does not cause weight gain.
- Balanced mineral water is good for children and adults, but you should choose the right type.

The value of mineral water for your well-being. Mineral water is a unique gift of nature that can bring enormous benefits to our health and well-being. Due to the balanced composition of useful micro- and macroelements, mineral water is able to improve hydration, increase energy, strengthen immunity and even slow down the aging process. Regular use of natural mineral water is a simple and effective way to take care of your well-being and live a full, healthy life.

Науковий керівник – викладач Безніс П.М.

Literature

1. The benefits and harms of carbonated mineral water: the opinion of experts [Electronic resource] // TSN. – 2022. <https://tsn.ua/zdorovya/korist-i-shkoda-gazovanoyi-mineralnoyi-vodidumka-fahivciv-2117233.html>
2. Is mineral water useful and can it cure [Electronic resource] // Kunsht. – 2023. <https://kunsht.com.ua/articles/chy-korysna-mineralna-voda-y-chy-moze-vona-likuvaty>.
3. The value of minerals in water for the human body [Electronic resource] // HZ Voda. – 2023. <https://hz-voda.com.ua/ua/articles-uk/znachennya-mineraliv-u-vodi-dlya-orhanizmu-lyudyny>.
4. The benefits of mineral water for the body [Electronic resource] // KR Medical. – 2023. – Access mode: <https://krmedical.com.ua/korist-mineralnoi-vodi-na-organizm>
5. The truth about alkaline mineral water: benefits, harms and much more [Electronic resource] // Mister Blister. – 2023. – Access mode: <https://mister-blister.com/uk/pravda-pro-luzhnu-mineralnu-vodu-koryst-shkoda-ta-bahato-inshoho>

УДК 628.1:004.8

EXAMPLES OF PRACTICAL APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE WATER INDUSTRY

Kantsur O.O., Kancur Yu.O., students
Odesa National University of Technology, Odesa

Artificial intelligence (AI) is the ability of a computer program to perform autonomous learning, reasoning, judgment and decision-making by imitating human intelligence. Due to its high efficiency, artificial intelligence can be used for classification and regression analysis of huge data sets created at any time and in any place. And this significantly contributes to the development of all spheres of human life. AI is developing rapidly and is already widely used in medical diagnostics, agriculture, industry, scientific activity and education, remote control of robots, environmental protection [1-3].

An important branch of artificial intelligence is machine learning. It focuses on developing algorithms and statistical models, and allows computer systems to automatically learn from data without explicit programming. The goal of machine learning is to create models that can make predictions or suggest solutions based on what they have learned from databases. A wide range of models are used today. Common ones include: models that include principal component analysis; decision tree; support vector machine; particle swarm optimization; random forest; k-nearest neighbors; Kohonen self-organizing map; and fuzzy inference based on adaptive networks. Their choice for solving a particular task depends on the available data, the complexity of the problem, and the required accuracy of the results [1-3].

The water industry faces numerous challenges, including growing demand for water, climate change, pollution, and aging infrastructure. Artificial intelligence is seen as a powerful tool to address them. The purpose of the scientific work was to analyze, based on literary sources, how the capabilities of artificial intelligence are used in practice today to solve current problems in the field of water resources protection and use.

Artificial intelligence is used to monitor water quality in natural water bodies. AI models can analyze data from various sensors (temperature, pH, oxygen level, pollutant concentration). This data is the basis for detecting anomalies and potential sources of water pollution at the initial stages, and is also used by AI models to predict the future state of pollution of natural water bodies. For example, for surface water bodies, AI models can predict algal blooms, which are a serious threat to aquatic ecosystems and human health. Early warning of water blooms allows preventive measures to be taken and keeps water bodies clean and safe [1-3].

Artificial intelligence is a powerful tool in water resources management, as it allows you to predict hydrological events and optimize water distribution. To predict floods, AI analyzes meteorological data, data on water levels in rivers (in the past and present), as well as historical information about flood periods in a specific region of our planet. By processing publicly available data, AI models predict river levels and identify flood zones in the next seven days [1-3].

AI models also analyze data from geological sensors and hydrological models to monitor groundwater levels and predict their changes. Satellite images, including radar data, can also be used in combination with AI to analyze changes in soil moisture and to detect water losses when pumping from underground sources. AI models use the results of water quality monitoring in natural water bodies to predict potential problems that may arise during technological water treatment for the purpose of using it for water supply. Artificial intelligence also plays an important role in optimizing the parameters of both natural and wastewater treatment processes. The ability of AI to analyze large data sets in real time allows for dynamic adjustment of technological parameters

(dosing of chemical reagents, controlling the degree of removal of pollutants from water, reducing the formation of deposits on membranes, regulating the water flow rate, monitoring and regulating energy consumption, etc.). Using artificial intelligence to optimize the dosage of reagents at treatment plants allows for reducing the use of reagents. AI is able to control the flow rate in pipes, can optimize the operation of pumps and valves to ensure reliable water supply and reduce energy consumption. In addition, the use of AI in water treatment allows for (30 - 40)% increase in the degree of removal of pollutants from it by optimizing the technological parameters of water treatment processes [1-3].

The real-time online wastewater quality monitoring system can be deployed in plants or treatment plants to continuously assess operating conditions, treatment plant efficiency, discharge quality, flow rate, etc. The monitoring data, which is remotely accessible via computers and smartphones, provides real-time statistics, making it convenient for monitoring from anywhere at any time. The system is an integrated solution that includes measuring sensors, a control panel and a communication unit, which are easily installed in existing plants or treatment plants [1-3].

Detection and localization of leaks in water supply networks is a critical task for reducing water losses and increasing the efficiency of the water supply system. Artificial intelligence significantly improves the capabilities in this area, using a variety of technologies and methods. Acoustic measuring devices allow you to accurately determine the location and size of damage to pipeline networks without requiring information about the material, depth of laying or pipe size [1-3].

Analyzing data on pressure, noise levels, and water levels in pipes and tanks is one of the effective methods for detecting water losses in main and distribution water pipelines using AI. Sudden pressure drops recorded by sensors can indicate the indicated problem. AI, trained on pressure change data, can predict the location and volume of water losses, displaying the results on a map of water supply or wastewater networks. This allows the engineering service to quickly respond to the detected problem and carry out preventive maintenance or repairs of the system in a timely manner, while using time and resources more efficiently [1-3].

Optimizing water distribution among different consumers is another important area of application of AI. By analyzing historical data on water consumption, weather conditions and demographic changes, AI can predict future water demand. This allows utilities to optimize water supply. In addition, the use of AI can contribute to the equitable distribution of water resources by providing analytical data on consumption patterns, as well as by detecting discrimination in access to water supply and wastewater services. AI models are increasingly being used to optimize irrigation regimes. They take into account weather conditions, soil type and plant water needs. As a result of optimizing irrigation regimes with the help of AI, water consumption is reduced and crop yields are increased [1-3].

The use of AI in combination with other technologies also has significant advantages for solving water problems. For example, unmanned aerial vehicles are able to collect data on water quality and the state of aquatic ecosystems, which are then analyzed using AI. Satellite images can be used to monitor water levels, detect pollution, and assess vegetation. AI analysis of satellite data on marine ecosystems can reveal the extent of pollution and predict future changes and environmental disasters. AI is also used to process large data sets from marine sensors to analyze biodiversity, marine animal migration, and other ecological processes [1-3].

In water transport, artificial intelligence is used to analyze the risks of collisions between cargo and passenger ships, assess the impact of weather conditions on the transportation of goods and passengers by sea or river, and optimize ship routes. Based on its own analysis, the artificial intelligence system provides the navigation officer with recommended maneuvers for separating ships at sea or river. In addition, the use of AI for water transport allows reducing fuel consumption and emissions of harmful substances [1-3].

Artificial intelligence has already demonstrated its capabilities and advantages in solving water problems in practice. But the pressing issue is its wider use. Experts also propose to create hybrid artificial intelligence models. They believe that their use will increase the accuracy of predicting the degree of water purification and its quality indicators, as well as solve existing water problems in a more comprehensive way [1-3].

Scientific advisor – Doctor of Technical Sciences,
Professor Kovalenko O.O.

References

1. Роль штучного інтелекту в революції очищення води. Вода і водоочисні технології. – 2024. – № 1-2, – С. 24-27.
2. Optimizing wastewater treatment through artificial intelligence: recent advances and future prospects / M. Nagpal та ін. Water Science & Technology. 2024. URL: <https://doi.org/10.2166/wst.2024.259> (дата звернення: 24.05.2025).
3. A Review on Applications of Artificial Intelligence in Wastewater Treatment / Y. Wang та ін. Sustainability. 2023. – Т. 15, № 18. – С. 13557. URL: <https://doi.org/10.3390/su151813557> (дата звернення: 24.05.2025).

УДК 628.1:546.28:543.06

ANALYSIS OF METHODS FOR DETERMINING THE CONCENTRATION OF ORTHOSILICIC ACID IN NATURAL MINERAL WATERS

Berezetsky R.V., PhD student
Odesa National University of Technology, Odesa

Contact of silica with natural water leads to the appearance of various silicon compounds in it: silicic acids, hydrated silica gels, colloidal dispersions of silica, silicate ions. Silicate ions enter the water as a result of the hydrolysis of sodium or potassium silicates. Silicic acids in natural waters are primarily orthosilicic acid H_4SiO_4 (monomer) and its polymers. Silicic acids are weak and poorly soluble acids. In natural waters they are found in soluble and colloidal form. The existence of various forms of silicic acids is greatly influenced by the pH of water. At a pH of water greater than 7, molecular orthosilicic acid loses protons and turns into orthodisilicic acid $H_6Si_2O_7$ (dimer). Then the polymerization process is started with subsequent gelation or sol formation. Also, the ratio between soluble and colloidal forms of silicic acids in natural waters is influenced by the ionic composition and temperature of the water, as well as the presence of impurities in the water that have a stabilizing effect on the monomer [1].

It is known that orthosilicic acid is the only bioavailable form of silicon for living organisms. In a scientific study devoted to the development of beverage technology based on natural mineral waters with an increased content of silicon, an important task is to create a beverage recipe and justify technological regimes that will not lead to the loss of bioavailable orthosilicic acid during the production and storage of the beverage. One of the important aspects of developing the technology of the specified product is the method of measuring the concentration of orthosilicic acid in water and beverages. Therefore, the purpose of the work was to analyze existing methods used in laboratory practice to determine the content of soluble silicon compounds in aqueous solutions and to assess the possibility of their application to determine the concentration of

orthosilicic acid itself. In laboratory practice, gravimetric and photometric methods have been used to determine the concentration of soluble silicon compounds in water. The gravimetric method is used to determine all soluble silicate ions, the total concentration of which in water is more than 20 mg/dm³. The gravimetric method is also used to determine the concentration of soluble silicic acid in a standard solution of sodium metasilicate. The photometric method is used for the analysis of clear and slightly turbid natural surface waters. This method has also been adapted for the analysis of the content of silicic acids in natural mineral waters [2]. In scientific work, it is intended to use such waters for the production of beverages, therefore this method was analyzed in more detail.

According to the literature source [2], the use of the photometric method for determining the content of silicic acids in natural mineral water is based on the reaction of silicic acids with ammonium molybdate, which is accompanied by the formation of a silicic-molybdenum heteropolyacid colored yellow. The range of measurements of the concentration of silicic acids dissolved in water using this method is from 0,1 mg/dm³ to 35 mg/dm³. Higher concentrations of water-soluble silicic acids are determined by diluting the sample under study. The final result is taken as the average result of three parallel measurements, the difference between which should not exceed 5 to 12 % depending on the measurement range of the water impurity concentration at $P=0,95$. During laboratory analysis, a photocolimeter, laboratory scales of class 2 and 4, a water bath, laboratory glass measuring dishes, and a fluoroplastic cup are used. The reagents used are a 5 % solution of ammonium molybdate, a solution of sulfuric acid in a ratio of (1:3), a working standard solution of silicon with a concentration of 0,1 mg/cm³ [2].

Using a working standard solution of silicon, a solution of sulfuric acid, a solution of ammonium molybdate and distilled water, a series of solutions with different concentrations of silicic acids are prepared. 20 min after the solutions are prepared, they are photometered at a wavelength of 400 nm $\pm$ 10 nm and a cell thickness of 10 mm. The optical density of each solution is determined. As a reference solution, a solution containing all of the above reagents, except for the working standard solution of silica, is used. According to the measurement results, a calibration graph $C=f(D)$ is constructed, which is subsequently used to determine the concentration of soluble silicic acids in real samples of natural mineral water. Water samples are not preserved before analysis. Water samples are collected in polyethylene containers [2].

When determining the concentration of silicic acids in colloidal form, a sample of natural water is first heated with sodium carbonate. This allows silicic acids to be converted from colloidal to soluble form. Then the content of soluble silicic acids is determined according to the above method [2]. Thus, the photometric method [2] in natural mineral water can be used to determine all water-soluble silicic acids (orthosilicic acid and its soluble polymers), as well as those silicic acids that were initially in colloidal form and, as a result of hydrolysis in an alkaline medium, have passed into a soluble form. However, this method does not allow determining the proportion of orthosilicic acid in the total content of soluble silicic acids. This is necessary for the development of beverage technology, the beneficial properties of which are due to its content. Therefore, an important task of scientific work is to improve the method of photometric determination of silicic acids in natural mineral waters. It is proposed in the improved method to take into account the different reaction rates of molybdate interaction with monomer, dimer and other soluble polymers of orthosilicic acid depending on the temperature and concentration of the aqueous solution [3]. For this purpose, it is planned to perform experimental studies, the generalization of which will allow using the improved method to determine not only the total content of dissolved silicic acids in natural mineral waters, but also the proportion of bioavailable orthosilicic acid among such acids.

Scientific advisor – Doctor of Technical Sciences,
Professor Kovalenko O.O.

References

1. Pasenko, O., Mandryka, A., Khrupchyk, Y., & Vereshchak, V. (2022). Stable solutions of orthosilicic acid. *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii*, 4, – P. 56–60. <https://doi.org/10.32434/0321-4095-2022-143-4-56-60>
2. Нікіпелова О.М., Філіпенко Т.Г., Солодова Л.Б. Посібник з методів контролю природних мінеральних вод, штучно-мінералізованих вод та напоїв на їх основі / МОЗ України. Укр.наук.-досл. ін-т медичної реабілітації та курортології. – Одеса, 2002. – Ч.1. Фізико-хімічні дослідження. – 96 с.
3. Береза-Кіндзерська Л.В., Янишпольський В.В., Тьортих В.А. Спектрофотометричне визначення розчинних форм кремнезему та деяких поверхневих сполук / Наукові записки. – Т. 66. Хімічні науки і технології. – 2007. – С. 53-60. <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/6ae1f768-313f-4fb3-a68a-b72763d483ab/content>

УДК 631.87:631.147:628.472.4

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОЧАРУ З ГРЕЧАНОГО ЛУШПИННЯ ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСІВ КОМПОСТУВАННЯ

**Ткаченко А.О., аспірантка ННІХКтаЕ ім. В.С. Мартиновського
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Гречане лушпиння є одним із основних побічних продуктів переробки зерна гречки, частка якого може сягати до 5 % від загальної маси сировини [1]. Оскільки Україна входить до числа основних виробників гречки [2], проблема утилізації її відходів набуває особливої актуальності. На практиці гречане лушпиння переважно спалюється або зберігається на полігонах, що створює загрозу для довкілля. Одним із перспективних шляхів екологічно безпечної утилізації такого виду відходу може стати виробництво біочару.

Біочар – це високовуглецевий матеріал, отриманий шляхом термохімічної конверсії. Біочар характеризується розвиненою пористою структурою, високою питомою поверхнею, кислотно-основними та катіонообмінними властивостями. Ці характеристики роблять біочар ефективним матеріалом у широкому спектрі застосувань, зокрема як стабілізуючу добавку в процесі компостування [3].

У попередньому дослідженні [4] біочар з гречаного лушпиння продемонстрував значну сорбційну здатність до важких металів, а також високий вміст функціональних груп на поверхні. Оскільки кислотно-основні та катіонообмінні властивості мають критичне значення для утримання поживних речовин у компості, буферизації рН та підтримки активності мікроорганізмів [5], доцільно оцінити саме ці властивості для прогнозу ефективності біочару в компостуванні.

У дослідженні використано біочар, отриманий із гречаного лушпиння. Підготовка біочару здійснювалася шляхом піролізу за температур 300 °С і 500 °С, а також за допомогою мікрохвильового піролізу при 230 °С. Вибір саме цієї сировини зумовлений високим вмістом лігніну та сприятливими характеристиками зольної частини, що є передумовою для формування активної поверхні з кислотно-основними властивостями [4].

Оцінку кислотно-основних властивостей здійснювали за допомогою кислотно-основного титрування з подальшим побудуванням кривих нейтралізації. На основі

отриманих даних визначали кількість функціональних груп – карбоксильних, фенольних та лактонних.

Катіонообмінну здатність оцінювали за стандартною методикою екстракції амоній-ацетатним буфером із наступним фотометричним визначенням концентрації обмінних катіонів [6].

Отриманий біочар продемонстрував виражені кислотно-основні властивості, що зумовлено наявністю кисневмісних функціональних груп на його поверхні. За результатами титрування встановлено, що основними активними групами на поверхні біочару є карбоксильні ($pK_a \sim 4,5 - 5,5$), фенольні ($pK_a \sim 9,0 - 10,0$) та лактонні ($pK_a \sim 6,5 - 7,5$), загальна концентрація яких зростала зі збільшенням температури піролізу.

Біочар, вироблений при 300 °С, мав помірно кислу реакцію поверхні та середню кількість функціональних груп ($\sim 1,9$ ммоль/г), тоді як біочар, отриманий при 500 °С, демонстрував дещо меншу кислотність, що є типовим для зразків, підданих термічному очищенню. Найвищу концентрацію кислотних центрів було зафіксовано у зразку біочару, отриманому методом мікрохвильового піролізу ($\sim 2,5$ ммоль/г), що свідчить про збереження поверхневих функціональних груп за менш жорстких умов карбонізації.

Катіонообмінна здатність зразків біочару варіювалася у межах 12 – 29 моль(+)/кг. Найвищі значення також були характерні для біочару, отриманого методом мікрохвильового піролізу, що пояснюється більшою кількістю активних центрів, здатних зв'язувати обмінні катіони (наприклад, NH_4^+ , K^+ , Ca^{2+}). Враховуючи кислотно-основні та катіонообмінні характеристики, можна припустити високу ефективність такого біочару в компостних сумішах: по-перше, він здатен утримувати амонійний азот, попереджаючи його втрати через випаровування; по-друге, може забезпечувати буферування рН середовища, що важливо для життєдіяльності мікроорганізмів у компостів [3, 5].

Висока кислотно-основна буферність біочару з гречаного лушпиння може слугувати регулятором рН у компостних масах, що особливо важливо у фазі термофільного розкладу, коли часто має місце надмірна кислотність. Здатність до катіонного обміну робить такий біочар ефективним стабілізатором азотного балансу, що підтверджується даними літератури щодо аналогічних видів біочару [3, 7].

Таким чином, результати оцінки кислотних та катіонообмінних властивостей біочару з гречаного лушпиння дають підстави вважати його перспективним компонентом компостних сумішей, особливо у випадках переробки харчових відходів, де ризик втрат азоту особливо високий.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Сагдєєва О.А.

Література

1. Value recovery from waste in the processing of buckwheat: Opportunities for a circular bioeconomy / Gonçalves M. et al. // Engineering Reports. – 2023. – No. 7. – Vol. 6. – P. 12757.
2. Food and Agriculture Organization: [Веб-сайт]. URL: <https://www.fao.org/faostat/> (дата звернення: 11.02.2024).
3. Biochar for composting improvement and contaminants reduction. A review / Godlewska P. et al. // Bioresource Technology. – 2017. – No. 246. – P. 193-202.
4. Buckwheat husk biochar: preparation and study of acid-base and ion-exchange properties / Tkachenko A.O. et al. // Journal of Chemistry and Technologies. 2024., No. 3 Vol. 32.
5. A complete review on biochar: Production, property, multifaceted applications, interaction mechanism and computational approach / Jeyasubramanian K. et al. // Fuel. 2021. № 292. – P. 120243.

6. Study of Sorption Properties of Buckwheat Husk Biochar / Tkachenko A. et al. // Advances in Science and Technology. 2025. № 162. – P. 31-40.

7. Nutrient transformation during aerobic composting of pig manure with biochar prepared at different temperatures / Li R. et al. // Environmental Technology. 2014. No. 7, Vol. 36. – P. 815-826.

УДК 628.316.13-032.32[634.18:631.562:661.666.5

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЧАРУ РИСОВОГО ЛУШПИННЯ В ПРОЦЕСАХ ОЧИЩЕННЯ НАФТОВІСНИХ СТІЧНИХ ВОД

Купріяшкіна Олена, аспірант

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Біопаливо з рисового лушпиння (RHB) – це недорогий і відновлюваний ресурс, який виявився досить ефективним для відновлення водного та ґрунтового середовищ. Його вихід, структуру, склад і фізико-хімічні властивості можна змінювати шляхом зміни параметрів процесу приготування, таких як швидкість нагрівання, температура піролізу та швидкість потоку газу-носія. Крім того, за допомогою фізичних, хімічних і біологічних засобів можна змінювати специфічну площу поверхні та функціональні групи. Порівняно з біовугіллям з іншої сировини, біочар з рисового лушпиння погано працює в розчинах з металами, але його можна модифікувати для покращення адсорбції.

Термохімічне перетворення палива з біомаси має три основні режими: горіння, газифікація та піроліз. Основними продуктами спалювання та повільного піролізу є біовугілля, а основними продуктами газифікації та швидкого піролізу – біомаса та біогаз.

Оскільки рисове лушпиння піддається різним хімічним реакціям за різних умов, параметри процесу (головним чином, температура піролізу, швидкість нагрівання та швидкість потоку газу-носія) мають великий вплив на вихід, структуру, склад та властивості біочару. У певному температурному діапазоні питома поверхня і пористість біочару рисового лушпиння збільшуються з підвищенням температури піролізу, що, швидше за все, пов'язано з розкладанням органічної речовини і утворенням мікропор. Крім того, було також показано, що високі температури піролізу сприяють утворенню основних функціональних груп. Це пояснюється тим, що з підвищенням температури піролізу целюлоза і геміцелюлоза починають деградувати і утворюються деякі нові функціональні групи (наприклад, карбоксильні, лактонові, лактонові спирти, хінін, хром та ін.). При більш високій температурі піролізу (>500 °C) лігнін та інші важкорозкладні органічні речовини починають розкладатися, окислені кислі функціональні групи (наприклад, карбоксильні) видаляються у великих кількостях, а кількість основних функціональних груп збільшується, що призводить до утворення нових кислот, таких як хінний спирт, хінон, хром.

Враховуючи те, що забруднення води становить серйозну загрозу для довкілля та здоров'я людей через своє швидке поширення, мобільність та вплив, тому ефективно усунення забруднення водних об'єктів та очищення нафтовмісних стічних вод вже багато років викликає занепокоєння. Рисовий біочар широко використовується для адсорбції важких металів, нафти, нафтопродуктів та органічних речовин у воді завдяки своїй стабільності, придатності до вторинної переробки та адсорбційній здатності. Для цього в своїх наукових дослідженнях ми приділили увагу мікробній модифікації на біочарі рисового

лушпиння, яке використовують мікроорганізми та діють синергічно з біочаром, щоб значно покращити адсорбційну здатність та ефективність очищення від цільових забруднювачів. Біочар рисового лушпиння використовується для розміщення бактерій, які починають розмножуватися всередині або на поверхні біочару при ідеальній температурі та наявності достатньої кількості поживних речовин для формування плівки на поверхні біочару рисового лушпиння.

Мікроорганізми використовують позаклітинні ферменти для перетворення деяких важкорозкладних органічних речовин у легкорозкладні. Потім вони перетворюють органічні речовини, що легко розкладаються, на біомасу, вуглекислий газ та інші речовини. Нарешті, біочар видаляє вищезгадані речовини шляхом адсорбції. Мікробна модифікація покращує фізико-хімічні властивості, такі як структура, окислювально-відновний потенціал і рН. У своїх дослідженнях нами було використовувано консорціум бактерій з ґрунту, який був раніше забруднений нафтопродуктами у результаті розливу нафти на промисловому майданчику для модифікації на біочарі з рисового лушпиння, що покращило адсорбційну здатність відповідно до результатів дослідження.

Науковий керівник – д.т.н., професор Галина Крусір,
University of Applied Sciences und Arts Northwestern Switzerland, Switzerland
та Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Література

1. Sun, X.; Xu, L.; Jiang, W.; Xuan, Y.; Lu, W.; Li, Z.; Yang, S.; Gu, Z. Adsorption mechanism of rhein-coated Fe₃O₄ as magnetic adsorbent based on low-field NMR. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2021, 28, 1052–1060. [CrossRef] [PubMed]
2. Ke, W.; Zeng, J.; Zhu, F.; Luo, X.; Feng, J.; He, J.; Xue, S. Geochemical partitioning and spatial distribution of heavy metals in soils contaminated by lead smelting. *Environ. Pollut.* 2022, 307, 119486;
3. Qiu, B.; Tao, X.; Wang, H.; Li, W.; Ding, X.; Chu, H. Biochar as a low-cost adsorbent for aqueous heavy metal removal: A review. *J. Anal. Appl. Pyrolysis* 2021, 155, 105081;
3. Jgagwe, J.; Olupot, P.W.; Menya, E.; Kalibbala, H.M. Synthesis and Application of Granular Activated Carbon from Biomass Waste Materials for Water Treatment: A Review. *J. Bioresour. Bioprod.* 2021, 6, 292–322;
4. Selvaranjan, K.; Navaratnam, S.; Gamage, J.; Thamboo, J.; Siddique, R.; Zhang, J.; Zhang, G. Thermal and environmental impact analysis of rice husk ash-based mortar as insulating wall plaster. *Constr. Build. Mater.* 2021, 283, 122744;
5. Zhang, X.; Gao, Z.; Fan, X.; Tan, L.; Jiang, Y.; Zheng, W.; Han, F.X.; Liang, Y. A comparative study on adsorption of cadmium and lead by hydrochars and biochars derived from rice husk and *Zizania latifolia* straw. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2022, 1–14.

УДК 678.744

МЕТОДИ ЗНЕШКОДЖЕННЯ МІКРОПЛАСТИКУ В СТИЧНИХ ВОДАХ

Войницька І.Г., здобувачка СВО «Магістр» ННІХКтаЕ ім. В.С. Мартиновського
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Забруднення довкілля мікропластиком є однією з найгостріших екологічних проблем сучасності. Мікропластик – це дрібні частинки, що мають розмір менше 5 мм та утворюються внаслідок розпаду пластикових відходів. Програма ООН з охорони

навколишнього середовища визначає мікропластик як одну з головних екологічних проблем сучасності, наголошуючи на його суттєвій загрозі для глобального біорізноманіття, екосистем та здоров'я людини [1]. Основною причиною його поширення є глобальне забруднення навколишнього середовища пластиком: за оцінками вчених, у поверхневих водах планети знаходиться близько 51 трильйона частинок мікропластику [2].

Мікрочастинки потрапляють на очисні споруди з різних джерел, серед яких основними є міські стічні води, що містять залишки мийних засобів, стоки від виробництва та переробки пластикових виробів тощо [3]. До інших джерел надходження мікропластику в стічні води належать зношення побутових пластикових виробів, шин автомобілів та синтетичного текстилю, зокрема полістиролових сорочок, флісу та ковдр. Значну частину мікропластикових волокон у стічні води вивільняють пральні машини під час прання синтетичного одягу (одяг з нейлону, капрону тощо). Мікропластики здатні адсорбувати різноманітні забруднювальні речовини, включаючи фармацевтичні препарати, важкі метали, поліхлоровані біфеніли (ПХБ) та поліфторалкільні речовини (ПФАР). Внаслідок цього процесу токсичні речовини можуть мігрувати, що спричиняє негативний вплив на водну біоту та призводить до біоаккумуляції в харчовому ланцюгу [4].

На відміну від великогабаритних пластикових відходів, мікропластик у водоймах практично неможливо зібрати для подальшої переробки або іншого способу утилізації. Більшість очисних споруд не мають обладнання для ефективного вилучення мікропластикових частинок. У результаті стічні води, які скидаються після очищення, все ще містять значну кількість мікропластику. Потрапляючи у водні об'єкти, ці частинки стають частиною системи постачання прісної та питної води. Важливо також враховувати, що багато елементів систем очищення та транспортування води виготовляються з полімерних матеріалів, таких як поліетилен високої щільності, полівінілхлорид і поліпропілен. У процесі експлуатації ці матеріали зношуються та сприяють додатковому надходженню мікропластику у воду, яку вони транспортують [5].

За даними досліджень, концентрація мікропластикових частинок на вході до очисних споруд у різних країнах становить від $0,28 \times 10^4$ до $3,14 \times 10^4$ частинок на літр, при середньому значенні $1,90 \times 10^4$ частинок/л. Такі значні коливання пояснюються низкою чинників, зокрема кількістю населення, що обслуговується, характером джерел стічних вод (муніципальні чи промислові), рівнем економічного розвитку, способом життя населення, а також методами відбору проб, попередньої обробки та аналізу, що використовувалися в дослідженнях. У більшості випадків концентрація мікропластику в муніципальних стічних водах є нижчою – у межах від $0,28 \times 10^2$ до $6,10 \times 10^2$ частинок/л, із середнім значенням $1,27 \times 10^2$ частинок/л. На промислових очисних спорудах концентрації мікропластикових частинок зазвичай коливаються від $1,60 \times 10^2$ до $3,14 \times 10^2$ частинок/л, однак у деяких випадках середнє значення може сягати $5,23 \times 10^3$ частинок/л [6].

За результатами численних досліджень, найпоширенішою морфологічною формою мікропластикових частинок, виявлених на очисних спорудах, є волокна, які становлять у середньому 52,7–56,7 % від загальної кількості. Другою за поширеністю формою є фрагменти – вони утворюються внаслідок зношування побутових пластикових виробів і складають приблизно 28,8–34,4 %. Сферичні та гранульовані мікрочастинки, як правило, походять із косметичних засобів (зубної пасти, мила тощо), а також утворюються внаслідок стирання автомобільних шин і зношення дорожнього покриття. Окрім того, у стічних водах трапляються плівкові та пінопластові частинки мікропластику, частка яких зазвичай не перевищує 10 %. Вони здебільшого формуються через розпад поліетиленових пакетів та пластикової упаковки [7].

Очищення стічних вод від мікропластикових частинок є складним завданням, що потребує комплексного підходу, який поєднує механічні, фізичні, хімічні, біологічні методи або комбіновані технології.

До механічних методів належать традиційні процеси фільтрації, використання сіток, відстоювання, флотація та ультрафільтрація. Вони дозволяють ефективно відокремлювати тверді частинки від рідини, однак можуть бути менш ефективними щодо нанорозмірних частинок. Основним механізмом, що забезпечує відокремлення, є гравітаційне осадження частинок, захоплених у процесі механічного розділення. Через різноманітність джерел забруднення, типів пластику та обсягів стічних вод найчастіше застосовуються комбіновані методи очищення для досягнення максимальної ефективності (табл. 1).

Таблиця 1 – Ефективність видалення мікропластику на очисних спорудах під час механічного очищення при різних комбінаціях обладнання [6]

Обладнання для очищення	Ефективність, %
Первинний відстійник	47,8
Аерований піскоуловлювач + первинний відстійник	58,8
Фільтр + піскоуловлювач + первинний відстійник	40,7

До фізико-хімічних методів очищення стічних вод від мікропластику належать коагуляція, флокуляція, адсорбція та електрохімічна обробка. Методи коагуляції та флокуляції передбачають додавання спеціальних реагентів, які спричиняють утворення більших агрегатів із мікропластикових частинок, що полегшує їх механічне видалення. Адсорбція, зокрема з використанням активованого вугілля, також є ефективним методом, оскільки мікропластик має властивість прилипати до поверхні сорбенту. Електрохімічна обробка, зокрема електрокоагуляція, вважається перспективною технологією, оскільки дозволяє не лише видаляти мікропластик, але й зменшувати загальне забруднення органічними речовинами у стічних водах. Крім того, до фізико-хімічних методів також належать процеси седиментації та флотації. Седиментація полягає в осадженні частинок під дією сили тяжіння, тоді як флотація передбачає їх спливання на поверхню завдяки прикріпленню до бульбашок повітря. Зокрема, ефективність флотації в окремих випадках може сягати 95 % [6]. Узагальнена оцінка процесів видалення мікропластику фізико-хімічними методами наведена в таблиці 2 [8].

Таблиця 2 – Ефективність видалення мікропластику фізико-хімічними методами [8]

Метод очищення	Найменший розмір видалених частинок мікропластику	Ефективність, %
Коагуляція за використання солей $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ та $FeCl_3 \cdot 6H_2O$	<0,5 мм	45–49
Електрокоагуляція	—	99–99
Фільтрація гранульованим активованим вугіллям (у поєднанні з коагуляцією та седиментацією)	1–5 мкм	57–61

Біологічні методи очищення включають використання мікроорганізмів або ферментів, які здатні розкласти певні види пластику. Проте через повільний процес деградації ці методи наразі мають обмежене застосування. Водночас технологія продовжує розвиватися.

Науковці з Гонконзького політехнічного університету розробили новий спосіб видалення мікропластику з води, використовуючи спеціально створену бактеріальну плівку. Бактерії мають властивість групуватися та прилипати до поверхонь, що призводить до утворення липкої речовини – біоплівки. Вчені розробили біоплівку на основі бактерії *Pseudomonas aeruginosa*, яка здатна захоплювати та згруповувати мікропластик, що призводить до його осідання на дно ємності. Після цього скупчення мікропластику можна зібрати та вилучити з води. Однак на даному етапі результати є попередніми і потребують додаткових досліджень. Зокрема, випробування проводили за допомогою штаму бактерій, який може бути потенційно небезпечним для людини. Проте вчені впевнені, що цей метод можна адаптувати для використання з безпечними бактеріями [9].

Отже, методи очищення стічних вод від мікропластику включають механічні, фізико-хімічні та біологічні підходи, зокрема використання спеціально розроблених біоплівки на основі бактерій. Однак для досягнення максимальних результатів потрібен комплексний підхід та подальші дослідження, щоб забезпечити ефективне видалення мікропластику без шкоди для навколишнього середовища. Важливо продовжувати розробку нових методів та вдосконалювати існуючі, оскільки це важливий крок для екологічної стійкості навколишнього середовища.

Науковий керівник – к.б.н., доцент Гаркович О.Л.

Література

1. United Nations Environment Programme. UNEP 2014 Annual Report. URL: <https://www.unep.org/resources/annual-report/unep-2014-annual-report> (дата звернення 08.05.25)
2. Ahmed S., Islam N., Tasannum N., Mehjabin A., etc. Microplastic removal and management strategies for wastewater treatment plants. *Chemosphere*, 2023, 347.
3. Gaylarde C.C., Neto J.A.B., da Fonseca E.M. Paint fragments as polluting microplastics: A brief review. *Mar. Pollut. Bull.* 2021, 162.
4. Anyame Bawa S., Chan A., Wrobel-Tobiszewska A., Hardie M., & Towns C. A review of methods for mitigating microplastic contamination in biosolids from wastewater treatment plants before agricultural soil application. *The Science of the total environment*, 2024, 957.
5. Mintenig S.M., Kooi M., Erich M.W., Primpke S., etc. A systems approach to understand microplastic occurrence and variability in Dutch riverine surface waters. *Water Research*, 2020, volume 176.
6. Bodzek M., Pohl A., & Rosik-Dulewska, C. Microplastics in Wastewater Treatment Plants: Characteristics, Occurrence and Removal Technologies, 2024, Water, 16 (24).
7. Sun J., Dai X., Wang Q., Loosdrecht M. C. M. V. & Ni B. J. Microplastics in wastewater treatment plants: detection, occurrence, and removal. *Water Research* 152, 2019, p. 21–37.
8. Singh S., Kalyanasundaram M., & Diwan V. Removal of microplastics from wastewater: available techniques and way forward. *Water science and technology: a journal of the International Association on Water Pollution Research*, 84(12), 2021, 3689–3704.
9. Науковці з Гонконзького політехнічного університету винайшли спосіб, як видаляти мікропластик з води. URL: <https://rubryka.com/2021/06/01/vcheni-vynajshly-vydalyty-mikroplastyk-z-vody-za-dopomogoyu-bakterij/> (дата звернення 10.05.25)

УДК 625.74:628.4.043:005.334

ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ПЛАСТИКУ У БУДІВНИЦТВІ ДОРІГ

¹Купріяшкіна О.В., аспірант, ²Угрин О.П., здобувач СВО «Магістр»,

³Серафім Купріяшкін, учень

¹Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

²Одеський національний університет ім. І.І. Мечнікова, м. Одеса

³Чорноморський ліцей № 3, м. Чорноморськ

Ідея використання відходів пластику в дорожньому будівництві відносно нова. Лабораторні випробування показали позитивні результати, коли невелика кількість (5-10 % за вагою) пластику додається до бітумної суміші (асфальту), що призводить до покращення стабільності, міцності та довговічності дорожнього покриття.

Бітумні гарячі суміші з використанням відходів пластику для дорожнього будівництва виготовляються або за «сухим» або «мокрим» способом. Сухий процес вважається простим, економічним та екологічно чистим простим, економічним і екологічно чистим, тоді як мокрий процес вимагає більше інвестицій і техніки, а тому не є поширеним.

Міжнародний досвід показує, що саме такі дороги використовують в Індії, Великобританії, Нідерландах, Гані, Ефіопії та Південній Африці.

Розробкою таких доріг займається голландська компанія VolkerWessels, яка ще в 2018 році у Нідерландах в місті Зволле в тестовому режимі відкрила пластикову дорогу для велосипедистів довжиною в 30 метрів.

У листопаді того ж року розробники PlasticRoad виграла Cobouw Award в категорії «найкращий продукт», а також була відкрита друга в світі пластикова дорога в місті Гітгорн.

Існує багато видів пластику, а отже і багато видів відходів, кожен з різними властивостями. Різниця у властивостях пластику, що використовується, має значний вплив на форму і міцність конструкції. У рамках консорціуму PlasticRoad це питання відводиться партнерам Total та Wavin, які є фахівцями в галузі переробки пластику. У пілотних проектах в Зволле і Гітгорні брався перероблений пластик (поліпропілен). Для цього використовувались побутові відходи, які до сих пір спалюються або відвозяться на сміттєзвалища.

Для кращого уявлення про те, які продукти можуть бути перероблені для будівництва пластикових доріг, наведемо приклад: одноразовий посуд, різноманітні упаковки продуктів, ковпачки з під пляшок, соломинки, пластикові меблі та різні частини автомобілів. Тим не менш, це лише невеликий список всіх виробів з пластику, які можуть бути використані в Plastic Road.

Переваги використання дороги з пластику такі:

1. Головною сировиною для виробництва є пластик, мільярди тон якого знаходяться в океані та на звалищах. Будівництво таких доріг зможе частково вирішити проблему забруднення планети пластиком.

2. Дороги складаються з модульних панелей, порожніх усередині, тож там можна розміщувати кабелі та труби. Крім того всередині може збиратися дощова вода, тож вирішується проблема затоплення під час злив.

3. Оскільки дорога будується з модулів, то на її встановлення потребується на 70 % менше часу ніж звичайно.

4. Пластикове покриття довговічне, стійке до вибоїн та тріщин, а якщо й відбувається пошкодження, то модуль дороги знімається, повторно перероблюється та швидко встановлюється.

5. Можливі наступні варіанти подальшого вдосконалення: підігрів доріг, встановлення датчиків дорожнього руху, тощо.

6. Дороги витримуватимуть температури від -40 до $+80$ °C.

7. Очікуваний строк служби 30 років.

Література

1. Brasileiro, L., F. Moreno-Navarro, R. Tauste-Martínez, J. Matos and M.d.C. Rubio-Gámez (2019). «Reclaimed Polymers as Asphalt Binder Modifiers for More Sustainable Roads: A Review». Sustainability 11(3): 646.

2. National Rural Roads Development Agency (2019). Guidelines for the use of Plastic Waste in Rural Roads Construction, Ministry of Rural Development, Government of India.

3. Cong, P.; Guo, X.; Mei, L. Investigation on rejuvenation methods of aged SBS modified asphalt binder. Fuel 2020, 279, 118556.

4. Xing, C.; Li, M.; Liu, L.; Lu, R.; Liu, N.; Wu, W.; Yuan, D. A comprehensive review on the blending condition between virgin and RAP asphalt binders in hot recycled asphalt mixtures: Mechanisms, evaluation methods, and influencing factors. J. Clean. Prod. 2023, 20, 136515.

5. Zhang, J.; Su, W.; Liu, Y.; Gong, J.; Xie, H. Laboratory investigation on the microstructure and performance of SBS modified epoxy asphalt binder. Constr. Build. Mater. 2020, 270, 121378.

РОЗДІЛ 6

**КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ХАРЧОВІЙ
ПРОМИСЛОВОСТІ ТА В ІНДУСТРІЇ КРАСИ**

УДК [543+579] : 664(075.8)

МІКРОБІОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДРІЖДЖОВИХ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ

Луценко В.О., Ткачук О.В., ст. викладач, Кожевнікова В.О., к.т.н., доцент
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Мікробіологічна безпека хлібобулочних виробів є критично важливою складовою всього виробничого процесу – від вирощування зернової сировини до зберігання готової продукції. Найбільшу загрозу становлять спорові форми мікроорганізмів, зокрема бактерії *Bacillus subtilis* і *Bacillus mesentericus*, які здатні зберігатися у хлібі навіть після випікання. За сприятливих умов (температура 30–40 °С, висока вологість, рН тіста близько 6,5) вони активізуються, викликаючи мікробіологічне псування, відоме як «картопляна хвороба».

Поряд з бактеріальним зараженням, суттєву небезпеку становить контамінація борошна мікотоксигенними грибами (*Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*), які продукують високотоксичні речовини – дезоксиніваленол (ДОН), афлатоксин В₁, Т-2 токсин та інші. Ці сполуки мають канцерогенну, мутагенну та імуносупресивну дію. За даними FAO, понад 30 % зерна у світовому обігу заражене мікотоксинами, а в Україні рівень контамінації хлібобулочних виробів у певні роки може перевищувати 40 %. До того ж, ряд досліджень вказує на зв'язок між високим рівнем контамінації зерна токсигенними грибами та зниженням вмісту білка, кількості та якості клейковини, що додатково ускладнює хлібопекарське використання такої сировини [1].

Складність ситуації посилюється через відсутність системного контролю міграції патогенів уздовж усього ланцюга – від ґрунту до пекарні чи хлібозаводу. Це унеможливорює повноцінне управління ризиками і знижує ефективність заходів безпеки на фінальних етапах виробництва.

Зважаючи на загрозу мікробіологічного псування дріжджових борошняних виробів та нестабільність якості сировини, виробники змушені шукати ефективні рішення для збереження свіжості й безпеки продукції. Одним із таких напрямів є застосування засобів, що пригнічують розвиток небажаної мікрофлори. Традиційно для цього використовують органічні кислоти – оцтову, молочну, пропіонову, лимонну – та їх солі, які ефективно стримують ріст бактерій і грибів. Ці речовини класифікуються FDA як GRAS (Generally Recognized As Safe – загальноновизнані як безпечні) і допускаються до використання в харчовій промисловості [2]. Водночас дедалі більше споживачів віддають перевагу продуктам із мінімальним вмістом синтетичних домішок, що стимулює пошук природних альтернатив.

З огляду на сучасні вимоги до натуральності, екологічності та мікробіологічної безпечності харчових продуктів, особливо актуальним стає пошук ефективних альтернатив традиційним хімічним консервантам у хлібопекарській галузі. Одним із найбільш перспективних напрямів вважається застосування біоконсервантів природного походження – зокрема молочнокислих бактерій (*Lactobacillus brevis*, *L. plantarum*, *L. reuteri*), які здатні продукувати широкий спектр антимікробних сполук, серед яких органічні кислоти (молочна, оцтова), перекиси, бактеріюцини та інші низькомолекулярні метаболіти.

Завдяки цим властивостям вищезгадані культури ефективно знижують рН тіста, створюючи несприятливі умови для розвитку спороутворюючих бактерій роду *Bacillus*, включаючи *B. subtilis* і *B. mesentericus*, які є основними збудниками картопляної хвороби хліба. Саме кислотність середовища (нижче рН 4,9) є критичним бар'єром для проростання

спор та активного розвитку цих мікроорганізмів, особливо у літній період за підвищеної вологості [3,4].

Крім того, молочнокислі бактерії демонструють фунгіцидну дію проти широкого спектру плісневих грибів, зокрема представників родів *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor* та *Rhizopus*. Ці мікроорганізми є найпоширенішими причинами пліснявіння хлібобулочних виробів під час зберігання, особливо в умовах підвищеної вологості й недостатньої вентиляції. Інгибування їх росту забезпечується як прямим впливом бактерійних метаболітів, так і створенням несприятливого мікросередовища всередині виробу.

У результаті застосування заквасок на основі молочнокислих бактерій досягається не лише подовження терміну зберігання хліба без залучення синтетичних консервантів, а й стабілізація його мікробіологічного стану. Дослідження підтверджують, що використання таких біокультур дозволяє зберегти хліб свіжим щонайменше на 48 годин довше, не змінюючи при цьому його органолептичних властивостей – аромату, смаку, текстури та кольору м'якушки. Відтак, ці бактерії розглядаються як ефективна, безпечна та технологічно доцільна альтернатива хімічним засобам консервації в умовах сучасного виробництва [3,4].

Додатково досліджуються й інші природні добавки – ефірні олії, фітоекстракти, ферменти з фунгіцидною дією. Вони дозволяють зберегти натуральний склад хлібобулочних виробів, знижуючи потребу у використанні синтетичних консервантів [1,5].

Якість пшеничного борошна є визначальним чинником формування структури, смаку, аромату й терміну зберігання хлібобулочних виробів. Проте в останні роки спостерігається погіршення технологічних характеристик пшеничного зерна, що зумовлено як природними, так і антропогенними чинниками. Вітчизняні дослідження свідчать, що лише третина партій зерна відповідає нормативним вимогам за показниками вмісту білка, клейковини та ферментативної активності [1,5].

Основними причинами цього є зміни клімату, деградація ґрунтів, неправильне внесення добрив, недотримання сівозміни, а також прагнення аграріїв до максимального врожаю за рахунок якості. У результаті борошно, отримане з такої сировини, характеризується значними коливаннями у вмісті клейковини, пружності білкової фракції та числі падіння, що впливає на стабільність тіста, його газоутримувальну здатність та кінцеві властивості готового продукту.

Для подолання цих викликів застосовуються технології, орієнтовані на адаптацію рецептур до сировинної бази. Зокрема, дослідники акцентують увагу на корекції класичних технологій шляхом додавання ферментів, покращувачів, підкислювачів, а також на використанні альтернативних видів борошна, зокрема зі спельти. Такі інгредієнти підвищують біотехнологічну активність заквасок, покращують фізико-хімічні характеристики тіста та сприяють стабільності кінцевого продукту при зберіганні.

Крім того, зростає актуальність впровадження систем експрес-аналізу якості зерна до його помелу, що дозволяє своєчасно визначати рівень мікробіологічної безпеки сировини. Це формує передумови для побудови замкнених, контрольованих технологічних ланцюгів, що забезпечують виробництво стабільної за якістю хлібобулочної продукції незалежно від зовнішніх впливів.

Література

1. Іоргачова К.Г., Лебеденко Т.Є. Хлібобулочні вироби оздоровчого призначення з використанням фітодобавок: монографія. – Київ: К-Прес, 2015. – 464 с.
2. Харчові добавки: тексти лекцій для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» / Уклад. Гуменюк О.Л. – Чернігів: ЧНТУ, 2019. – 177 с.

3. Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Харчові технології». – Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. – 312 с.

4. Сервіс та організація ресторанного господарства в закладах індустрії гостинності : навч. посіб. / Т.Є. Лебеденко, Т.П. Новічкова, А.В. Єгорова та ін. – Одеса: Маджента, 2021. – 683 с.

5. Іоргачова К.Г., Лебеденко Т.Є., Кожевнікова В.О., Соколова Н.Ю. Фітоекстракти у вирішенні проблем і завдань хлібопечення. *Наукові праці НУХТ*. 2017. Т. 23, № 5. Ч. 2. – С. 186-198.

УДК 664.844 + 664.854

БАНОЧНЕ КОНСЕРВУВАННЯ: ЯКІСТЬ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН

Галушка Анна Андріївна

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Основна мета консервованого виробництва – вироблення харчових продуктів, що мають тривалі терміни зберігання при збереженні живильних і смакових якостей [2].

Основна продукція овочеконсервної галузі: сушені, солені, квашені, свіжоморожені овочі, картопля, гриби, овочеві та грибні консерви, екстракти, соки тощо. Підприємства галузі займаються первинною переробкою і зберіганням овочів, картоплі та грибів. Проте фактор сезонності роботи знижує їх інвестиційну привабливість [1].

Під час переробки, консервування та зберігання плодовоовочева сировина піддається впливу різних факторів (високої температури, рН середовища, кисню, металів, солі та ін.), які можуть негативно впливати на хлорофіли, каротиноїди, антоціани плодів і овочів, що призводить до втрати кольору і руйнування пігментів. Перетворення хлорофілів при консервуванні плодів і овочів впливає на зміну їх кольору. Магній хлорофілу при нагріванні у кислому середовищі замінюється воднем з утворенням феофітину, який має зелено-буре забарвлення. При нагріванні у утворюються хлорофіліди інтенсивного зеленого кольору. Аналогічно діють іони металів, так залізо надає хлорофілу коричневе забарвлення, олово і алюміній – сіре, а мідь – яскраво-зелене.

Розрізняють два види дефектів консервів: дефект банок, за якого їх вміст цілком доброякісний і придатний для їжі; дефект, за якого вміст банок для їжі непридатний. До бракованих, але придатних для їжі консервів, належать банки з деформованими гострими гранями на корпусі або з пом'ятими закатаними швами, іржаві банки. До цієї категорії браку належать консерви, що не відповідають вимогам стандарту за вмістом у них олова, солі, а також консерви, приготовлені з порушенням рецептури, та консерви в банках з фізичним (хибним) бомбажем. Повним браком консервів є банки зі здутими торцевими днищами (бомбажні), які не набувають нормального стану, після натискання пальцями, та розгерметизовані [3].

Крім загальних дефектів, консерви можуть мати і специфічні, характерні лише для окремих груп або видів. До них відносять потемніння консервів внаслідок меланоїдиноутворення, зміна кольору при взаємодії фенольних сполук з металами, сульфідних груп білків з металами (мармуровість тари у зеленого горошку), помутніння

сиропу, заливки у натуральних консервів, компотів і маринадів за рахунок розм'якшення сировини і переходу твердих частинок в рідку фракцію консервів [4].

Швидкий ритм життя, постійні стреси, погана екологія вимагають насичення організму людини вітамінами та мікроелементами, тому варто вживати свіжі фрукти та овочі, що забезпечують організм людини всіма фізіологічно активними речовинами. Однак, ця група сировини є швидкопсувними продуктами і втрати можуть мати велике значення, якщо не вживати спеціальних заходів для збереження. Вуглеводи (моносахариди, пектинові речовини), які містяться в овочевих консервах, спільно з клітковиною, мікро- та макроелементами, вітамінами, дубильними речовинами, органічними кислотами позитивно впливають на організм людини, зміцнюючи захисні сили і збагачуючи його енергетичний запас. Оптимально складені рецептури овочевих консервів різних груп підсилюють їхню харчову та біологічну цінність завдяки різноманіттю фізіологічно-активних компонентів [5].

Науковий керівник – Ольга Тупицька

Література

1. Римар О.Г., Мазуркевич І.О. Проблеми та перспективи розвитку харчової промисловості України // Економіка та держава. – 2021. – № 3. – С. 66–70.
2. Сухіна О.О. «Джерела забруднення харчових продуктів. Шкідливі речовини в технології консервування», 2016. – С. 7.
3. Флауменбаум Б.Л. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Б.Л. Флауменбаум, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г.П. Хомич. – Одеса: Друк, 2006. – С. 400.
4. Флауменбаум Б.Л. Основи консервування харчових продуктів / Б.Л. Флауменбаум, С.С. Танчев, М.А. Гришин. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 494.
5. Афанасьєва Т.М., Безусов А.Т., Палвашова Г.І., Доценко Н.В. Розробка компонентного складу консервів «Овочі гриль» з оцінкою показників якості. – Одеса, 2022. – С. 3.
6. Данильчук Г.А., Петрова О.І., Стріха Л.О.. Технологія консервування плодів і овочів. Методичні рекомендації.

УДК 338.439:502.1:005.934

ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ У СУЧАСНОМУ ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКТІВ

Ісаєва О.Б., здобувач СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

У сучасному світі стрімке зростання виробництва та споживання призводить до виснаження природних ресурсів, накопичення відходів та значного впливу на довкілля. Це вимагає впровадження нових підходів до організації виробничих процесів, які б забезпечували раціональне використання ресурсів та зменшення екологічного навантаження. Одним із прогресивних напрямів розвитку є циркулярна економіка – модель, що спрямована на максимальне збереження вартості матеріалів і енергії в економічному обігу. На відміну від лінійної моделі «взяти – зробити – викинути», циркулярна економіка передбачає замкнуті цикли виробництва, де продукти, матеріали та ресурси використовуються повторно, переробляються або модернізуються. Це дозволяє зменшити потребу у первинній сировині,

знижити рівень забруднення довкілля та сприяти сталому розвитку. Крім того, такий підхід стимулює інновації у сфері екодизайну, біотехнологій, утилізації та повторного використання відходів як вторинної сировини. Особливу роль у розвитку циркулярної економіки відіграють підприємства, що впроваджують екологічно чисті технології, відновлювану енергетику та цифрові рішення для ефективного обігу.

Основні принципи циркулярної економіки включають: 1. відновлення ресурсів – використання відходів як вторинної сировини або енергії; 2. екодизайн – проєктування продуктів з урахуванням можливості їхнього повторного використання, переробки або безпечного розкладання; 3. модульність і довговічність – створення продуктів з можливістю ремонту та модернізації; 4. використання відновлюваних джерел енергії – зменшення залежності від викопного палива; 5. продовження життєвого циклу продукту – ремонт, модернізація та переробка компонентів.

Екологічні підходи у виробництві продуктів. Виробництво продуктів харчування є однією з найбільш ресурсомістких галузей. Впровадження циркулярної економіки у цьому секторі дозволяє: зменшити кількість відходів завдяки переробці, оптимізувати споживання енергії за допомогою відновлюваних джерел, підвищити стійкість ланцюга постачання.

Інноваційні біотехнології у харчовому виробництві. Приклади застосування біотехнологій: біоконверсія органіки на біогаз або добрива; ферментація для отримання харчових добавок; біопереробка жирів для отримання біодизелю.

Світовий досвід. Деякі країни вже активно впроваджують циркулярні підходи у виробництві продуктів харчування. Наприклад, у Нідерландах створено ферми замкненого циклу, де відходи одного процесу стають ресурсами для іншого. У Данії на харчових підприємствах впроваджують системи збору харчових відходів з подальшим перетворенням на біогаз.

Переваги та виклики. Переваги: менше шкоди довкіллю, ефективне використання ресурсів, зменшення витрат, економічна стійкість. Виклики: великі стартові інвестиції, потреба у нормативній базі, зміна управління виробництвом.

Перспективи. Впровадження циркулярної економіки у виробництво продуктів сприятиме досягненню цілей сталого розвитку та підвищенню конкурентоспроможності підприємств. Зменшення витрат ресурсів та оптимізація процесів дозволять досягти високої ефективності виробництва при мінімізації негативного впливу на довкілля.

Таким чином, циркулярна економіка є необхідною умовою сучасного виробництва, що забезпечує раціональне використання ресурсів та збереження екологічного балансу.

Науковий керівник – к.т.н., Швець Н.О.

Література

1. Національні кейси циркулярної економіки в Україні [Електронний ресурс] / Регіональний екологічний центр для Центральної та Східної Європи. – 2024. – Режим доступу: https://www.recpc.org/wp-content/uploads/2024/05/National-cases-of-CE_publication_ukr.pdf.
2. А.Ф. Ткаченко, Е.А. Тігунова, С.М. Шульга, Стратегії циркулярної економіки у виробництві продуктів, [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/135700>
3. Барановська М.В., Гук Л.В., Застосування циркулярної економіки у промислових підприємствах [Електронний ресурс] / Економіка і організація управління. – 2022. – № 6(1). – С. 94–100. – Режим доступу: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2022/apr/27434/v6n1ekonomika2022-11-24.pdf>.

ВИЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНИХ КОНТРОЛЬНИХ ТОЧОК ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРУ ТВЕРДОГО PESTO RED

Фесенко Д.О., здобувач СВО «Магістр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Управління безпечністю при виробництві сирів – це складний процес, який починається на фермі при виробництві молока-сировини і закінчується на столі у споживача [1]. Методологія НАССР (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) є міжнародне визнаною системою управління безпечністю харчових продуктів, яка спрямована на виявлення та усунення можливих ризиків на всіх етапах виробництва харчових продуктів, у т.ч. сирів. Вона передбачає комплексний підхід до оцінки небезпек і контролю критичних точок, що забезпечує високу якість і безпечність продукції [2, 3].

Методологія НАССР передбачає ґрунтовний аналіз технологічного процесу з метою зменшення мікробіологічної, фізичної і хімічної небезпеки. Вона передбачає впровадження 12 етапів (рис. 1) [1–6]:

Етап 1	• Створення групи НАССР
Етап 2	• Описання продукції
Етап 3	• Визначення передбачуваного способу споживання продукту
Етап 4	• Розроблення блок-схеми технологічного процесу
Етап 5	• Підтвердження блок-схеми технологічного процесу
Етап 6 / Принцип НАССР 1	• Аналіз небезпечних чинників
Етап 7 / Принцип НАССР 2	• Визначення критичних контрольних точок.
Етап 8 / Принцип НАССР 3	• Встановлення критичних меж для кожної ККТ
Етап 9 / Принцип НАССР 4	• Встановлення процедур моніторингу для кожної ККТ
Етап 10 / Принцип НАССР 5	• Встановлення коригувальних дій
Етап 11 / Принцип НАССР 6	• Встановлення прроцедур верифікації (перевірки)
Етап 12 / Принцип НАССР 7	• Встановлення документування та реєстрації даних

Рис. 1 – Етапи впровадження методології НАССР

У виробництві твердих сирів, у т.ч. з наповнювачами, застосування НАССР є особливо важливим через високі вимоги до безпечності та якості продукції. Ризики, які необхідно контролювати [1, 4]:

— мікробіологічні небезпеки – ризик контамінації продукту патогенними мікроорганізмами, що може призвести до харчових отруєнь або інфекцій;

— хімічні небезпеки – залишкові пестициди, токсини, важкі метали, що можуть потрапити через молоко-сировину та через сухі сировинні інгредієнти (кальцію хлорид, сухі трави, барвники тощо) або інші функціональні добавки, передбачені рецептурами [5];

— фізичні небезпеки – сторонні вclusions: наприклад, крупні частинки із суміші сухих трав під час процесу внесення трав до сирного зерна, або частинки пакувального матеріалу під час пакування готового продукту.

Важливим моментом у розробленні системи управління безпечністю НАССР при виробництві будь-якого харчового продукту, в т.ч. сиру твердого Pesto Red, є визначення критичних контрольних точок (ККТ) та встановлення критичних меж для кожної ККТ (відповідно принцип НАССР 2 та 3 – рис. 1).

Критичною контрольною точкою називається стадія, етап або процес, над якими можна застосувати управління для запобігання, усунення або зменшення до допустимого рівня потенційних ризиків. Такі критичні точки особливо точно вказують на ті процеси, які вимагають особливої уваги. Кількість ККТ нічим не обмежена і залежить від складності технологічного процесу, властивостей сировини та інших умов [1].

Завдання групи НАССР – звести кількість ККТ до мінімуму, адже кожна критична контрольна точка вказує на потенційну небезпеку в процесі виробництва. ККТ можуть бути виявлені на будь-якій стадії, що говорить про можливість їх усунення до початку виробничого процесу шляхом виключення забруднень або зменшення небезпеки до допустимого рівня.

Для одного і того ж небезпечного чинника можуть бути задіяними декілька критичних точок контролю (ККТ), в яких здійснюється контроль. Для спрощення визначення ККТ у системі НАССР застосовували «Дерево рішень», що відбиває логічний підхід. Застосування «Дерева рішень» вимагає гнучкості, з врахуванням того, чи стосується розглянута операція виробництва, перероблення, зберігання, реалізації чи іншого процесу. Ним керувалися для визначення критичних контрольних точок.

У ході аналізу технологічного процесу виробництва сиру твердого Pesto Red було визначено три критичні контрольні точки:

ККТ 1 – Термізація молока-сировини: $t = 63...67\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 20...25\text{ сек.}$;

ККТ 2 – Пастеризація нормалізованого молока: $t = 70...72\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 20...25\text{ сек.}$;

ККТ 3 – Пастеризація розсолу: $t = 85...90\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\tau = 2...3\text{ хв.}$

Для критичних контрольних точок мають бути встановлені критичні границі. Критичною межею є границі, які розділяють поняття «припустимий» і «неприпустимий», тобто це максимальний або мінімальний параметр, в межах якого можуть контролюватися біологічні, хімічні або фізичні параметри в конкретній ККТ. При перевищенні критичної межі, вважається, що ККТ вийшла з-під контролю і виникають потенційні ризики.

Граничні значення мають бути обґрунтовані для кожної критичної точки, може бути встановлено декілька критичних границь для однієї критичної точки. Загальноприйняті критерії включають вимірювання температури, часу, вологості, кислотності рН, водної активності A_w , присутності хлору і визначення органолептичних характеристик продукту, наприклад, зовнішнього вигляду і структури.

Всі граничні значення які встановлюються для критичних точок мають бути вимірюваними. Так, для ККТ 1 «Термізація молока-сировини» критична межа – температура термізації молока-сировини повинна бути не нижчою, ніж $+63\text{ }^{\circ}\text{C}$, мінімальна витримка – 20 сек.; для ККТ 2 «Пастеризація нормалізованого молока» критична межа – температура пастеризації нормалізованого молока повинна бути не нижчою, ніж $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$, мінімальна витримка – 20 сек.; для ККТ 3 «Пастеризація розсолу» критична межа – температура пастеризації розсолу повинна бути не нижчою, ніж $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$, мінімальна витримка – 2 хв.

Після встановлення критичної границі для кожної ККТ було складено план НАССР.

Висновки.

Проведений аналіз стадій технологічного процесу виробництва сиру твердого Pesto Red із застосуванням «Дерева рішень» дав можливість визначити три критичні контрольні точки: ККТ 1 – Термізація молока-сировини: $t=63\ldots 67\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau=20\ldots 25\text{ сек.}$; ККТ 2 – Пастеризація нормалізованого молока: $t=70\ldots 72\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau=20\ldots 25\text{ сек.}$; ККТ 3 – Пастеризація розсолу: $t=85\ldots 90\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\tau=2\ldots 3\text{ хв.}$, а також встановити для кожної ККТ критичні межі. Отримані результати стали основою для розроблення системи управління безпечністю НАССР при виробництві цільового продукту на ФОП «Фесенко Л.С.» (Черкаська обл.).

Науковий керівник – д.т.н., професор Ткаченко Н.А.

Література

1. Ткаченко А.С., Басова Ю.О., Горячова О.О. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів: практичний посібник / та ін.; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. *Полтава : ПУЕТ*. 2020. – 137 с.
2. Система НАССР. Довідник. – Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003. – 218 с. (Серія «Нормативна база підприємства»)
3. Системи управління безпекою харчових продуктів НАССР. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.certsystems.kiev.ua/uk/dstu-4161-ili-iso-22000/sistemi-upravlinnya-bezpekoyu-xarchovix-produktiv-xassp-za-dstu-4161-abo-iso-22000.html>. Дата звернення 20.04.2025 р.
4. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-vp#Text>. (дата звернення 20.03.2025 р.)
5. Про внесення змін до Закону України «Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2809-15#Text>. (дата звернення 20.03.2025 р.).
6. Система аналізу ризиків і критичних точок НАССР. Рекомендації для молокозаводів зі зразками програм НАССР для молочних продуктів. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.milkiland.nl/upload/pdf/laws/ua/Instruktsiya_NACSP.pdf. Дата звернення 29.09.2023 р.

УДК 637.54:004.8:664

РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОВБАС З ПРЯНО-АРОМАТИЧНОЮ СИРОВИНОЮ

Мунтян Н.Ю., здобувач СВО «Магістр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Безпечність м'ясної продукції, зокрема ковбасних виробів, є пріоритетним напрямом у сучасній харчовій промисловості. Особливої уваги потребують вироби, що містять додаткові компоненти, такі як пряно-ароматична сировина, яка може бути джерелом мікробіологічного, хімічного чи фізичного забруднення [1].

Пряно-ароматична сировина має природне походження, тому її мікробіологічна якість значною мірою залежить від умов вирощування, збору, сушіння, зберігання та транспортування. За даними досліджень, опублікованих у Codex Alimentarius [3], в прянощах найчастіше виявляють патогенні мікроорганізми, такі як *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*,

Clostridium perfringens, а також *Bacillus cereus*, спори якого можуть виживати під час термічної обробки.

Джерелом хімічної небезпеки можуть бути залишки пестицидів, гербіцидів, мікотоксини (наприклад, афлатоксини), а також важкі метали (свинець, кадмій), що акумулюються у ґрунті й потрапляють до рослини в процесі росту [1, 4]. Також прянощі можуть бути фізично забруднені сторонніми тілами — частками ґрунту, уламками тари, дрібними камінцями або металевими частками внаслідок неналежної механічної обробки.

У зв'язку з цим актуальним є впровадження та функціонування системи управління безпечністю харчових продуктів НАССР як обов'язкової складової виробництва.

На основі аналізу небезпечних факторів у межах системи НАССР було виділено критичні контрольні точки (ККТ), які наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Основні ККТ при виробництві ковбас з прянощами

Етап виробництва	Потенційна небезпека	Метод контролю	Запобіжні заходи
Прийом прянощів	Мікробіологічне забруднення	Мікробіологічний аналіз	Сертифікат безпечності, аналіз зразків
Зберігання сировини	Зростання мікрофлори	Температурний контроль	Холодильне зберігання при $\leq 10^{\circ}\text{C}$
Змішування інгредієнтів	Крос-контамінація	Візуальний контроль	Санітарна обробка обладнання
Теплова обробка	Недостатня інактивація патогенів	Термоконтроль	Температурна обробка
Фасування	Потрапляння сторонніх предметів	Металодетектор	Технічний огляд упаковки
Зберігання готової продукції	Ріст патогенної мікрофлори	Температурний режим	Холодильне зберігання при $0...+6^{\circ}\text{C}$

Особливої уваги потребує етап приймання прянощів, оскільки саме на цьому етапі можливе потрапляння забрудненої сировини до загального потоку виробництва. Обов'язковими є:

- наявність сертифікатів якості від постачальника;
- перевірка мікробіологічних показників (вміст загальної кількості бактерій, відсутність *Salmonella spp.*);
- контроль за вологістю (рекомендовано $<10\%$ для сухих спецій);
- перевірка на наявність сторонніх домішок за допомогою сит, сепараторів, магнітних ловушок.

З метою зниження мікробіологічного навантаження на підприємствах застосовується парова стерилізація, інфрачервоне (ІЧ) опромінення, радіаційна обробка або озонування спецій [4].

На етапі змішування інгредієнтів і формування ковбасного фаршу важливим є уникнення крос-контамінації, яка можлива за умови недостатньої санітарної обробки обладнання або контакту з непромитими ємностями для спецій. У межах НАССР рекомендується застосування персональних карт гігієни працівників і чітке зонування приміщень в цехах.

Під час теплової обробки ковбас необхідний жорсткий контроль температури. Недостатній рівень теплового впливу може спричинити виживання патогенної мікрофлори, яка потенційно присутня у прянощах.

На етапі упакування застосовують металодетектори для запобігання потраплянню металевих частинок. Упаковка має забезпечувати герметичність і захист від кисню (атмосферне або вакуумне пакування).

На завершальному етапі, зберіганні готової продукції, підтримання необхідної температури є необхідною умовою для пригнічення росту мікроорганізмів. Додатково до цього можуть застосовуватись бар'єрні технології – наприклад, додавання натуральних консервантів (екстракти розмарину, тим'яну), які одночасно є ароматизаторами [2].

Регулярна перевірка системи НАССР відбувається шляхом внутрішніх аудитів, вибіркового мікробіологічного контролю готової продукції, а також оцінки коригувальних дій у разі відхилень від норм.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Дец Н.О.

Література

1. Івашура, Н.І., Кухтіна, Н.М. (2021). *Технологія м'ясних продуктів з використанням натуральних добавок*. – Київ: УкрНДІ м'ясної промисловості.
2. Leistner, L., Gorris, L.G.M. (1995). Food preservation by hurdle technology. *Trends in Food Science & Technology*, 6(2), – P. 41–46.
3. Codex Alimentarius (2003). *Code of Hygienic Practice for Spices and Dried Aromatic Plants*. CAC/RCP 42-1995, Rev. 1–2003. FAO/WHO.
4. Shelef, L.A. 1983 Antimicrobial Effects of Spices, *Journal of Food Safety*, 6. – P. 29-44.
5. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюгу.

РОЗДІЛ 7

**ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ІННОВАЦІЙНО-
ІНВЕСТИЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВOSTІ**

ОСНОВНІ ЕТАПИ СТВОРЕННЯ СТАРТАПУ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Кіцелюк М.А., здобувач СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Стартап – це молода компанія, що має інноваційну бізнес-ідею та націлена на швидке зростання. На відміну від традиційного бізнесу, стартапи прагнуть зайняти унікальну нішу на ринку, використовуючи нові технології, нестандартні бізнес-моделі або унікальні продукти. Особливо актуальними є стартапи в харчовій промисловості. [1, С. 20].

Актуальність теми полягає в тому, що харчова промисловість є однією з найбільш динамічних і важливих галузей економіки, яка постійно змінюється під впливом технологічних інновацій, екологічних викликів та змін у споживчих вподобаннях. Зростання попиту на здорове харчування, органічні продукти та альтернативні джерела білка стимулює необхідність створення нових бізнес-моделей, здатних задовольнити сучасні ринкові вимоги.

У цьому контексті стартапи відіграють ключову роль, оскільки сприяють впровадженню інновацій, оптимізації виробничих процесів та підвищенню ефективності розподілу продукції. Крім того, актуальність дослідження зумовлена потребою в розробці ефективних стратегій розвитку харчових стартапів, які дозволять підприємцям мінімізувати ризики, забезпечити фінансову стабільність та успішно виходити на ринок.

Важливо також зазначити, що сучасні тенденції, такі як цифровізація, автоматизація виробництва, екологічна відповідальність та персоналізоване харчування, визначають нові можливості та виклики для підприємців. Вивчення основних етапів створення стартапу в харчовій промисловості дозволить розробити комплексний підхід до запуску та розвитку інноваційних підприємств, що сприятиме зростанню конкурентоспроможності галузі та її подальшому розвитку [4, С. 103].

Створення стартапу у харчовій промисловості є важливим аспектом економічного розвитку, оскільки ця галузь відіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни та сприяє інноваціям. Незважаючи на значну кількість підприємців, лише невелика частина стартапів у цій сфері досягає стійкого успіху. У зв'язку з цим, важливо дослідити основні етапи створення стартапу в харчовій промисловості та визначити фактори, що впливають на їх ефективність [1, С. 45].

На сьогодні існує велика кількість досліджень щодо стартапів у різних сферах економіки, проте дослідження стартапів саме в харчовій промисловості є обмеженими. Деякі роботи присвячені маркетинговим стратегіям, інноваціям у виробництві, питанням екологічної безпеки та стійкості таких підприємств, але відсутня систематизація основних етапів створення харчових стартапів з огляду на специфіку галузі [2, С. 103].

Процес створення стартапу у харчовій промисловості складається з кількох ключових етапів:

— *ідея та дослідження ринку*. Першим етапом є формулювання ідеї на основі аналізу ринку та вивчення потреб споживачів. Важливо не тільки визначити попит на продукт, але й оцінити можливості для інновацій у виробництві та упаковці;

— *розробка концепції продукту*. На цьому етапі важливо визначити унікальність продукту, його властивості та можливості для диференціації на ринку. Це включає розробку рецептури, вибір технології виробництва та тестування продукту;

— *формування бізнес-моделі*. Розробка бізнес-моделі включає фінансове планування, визначення джерел фінансування, оцінку витрат на запуск і виробництво, а також стратегію ціноутворення та маркетинговий план;

— *залучення інвестиційних ресурсів*. Цей етап передбачає пошук фінансування для реалізації бізнес-ідеї. Стартапи можуть залучати кошти через венчурний капітал, грантові програми, бізнес-ангелів або краудфандинг. Важливим аспектом є розробка інвестиційної пропозиції, що містить обґрунтування потенційної прибутковості та перспективності проекту [4, С. 145];

— *запуск виробництва та продажів*. Після підготовки необхідних ресурсів і розробки концепції продукту наступним етапом є запуск виробництва, створення дистрибуційної мережі та початок продажу продукту;

— *оцінка результатів та коригування стратегії*. Після запуску продукту важливо постійно відстежувати результати продажу, зворотний зв'язок від споживачів і вчасно коригувати стратегію розвитку стартапу.

Інновації в харчовій промисловості відкривають нові можливості для розвитку стартапів, таких як впровадження нових технологій у виробництво органічних продуктів, автоматизація процесів, використання альтернативних джерел білка та вдосконалення логістики. У майбутньому стартапи у цій галузі зможуть не тільки задовольняти потреби споживачів, але й значно впливати на розвиток галузі в цілому [2, С. 120].

Перспективними напрямками для стартапів є:

— *використання біотехнологій у створенні продуктів*. Біотехнології дозволяють розробляти нові види продуктів, покращувати їх якість та безпеку, що є важливим для задоволення зростаючих потреб споживачів;

— *розвиток персоналізованого харчування*. Адаптація продуктів під індивідуальні потреби споживачів, враховуючи їхні харчові вподобання та здоров'я, стає все більш актуальною;

— *впровадження стійких пакувальних матеріалів*. Використання екологічно безпечних матеріалів для упаковки сприяє зменшенню негативного впливу на довкілля та підвищує привабливість продукту для екологічно свідомих споживачів;

— *оптимізація логістичних процесів*. Вдосконалення логістики дозволяє зменшити витрати, покращити швидкість та якість доставки продуктів до споживачів, що є ключовим фактором успіху в сучасних умовах;

— *розширення цифрових платформ для просування продукції*. Використання сучасних маркетингових інструментів, таких як соціальні мережі, штучний інтелект та аналітика даних, допомагає стартапам ефективніше виходити на ринок і залучати нових клієнтів.

Таким чином, основні етапи створення стартапу у харчовій промисловості включають важливі кроки від дослідження ринку до запуску виробництва. Кожен етап вимагає чіткої стратегії та планування для досягнення успіху. Важливо також враховувати такі аспекти, як інноваційність продукту, відповідність стандартам якості та безпеки, а також ефективні маркетингові стратегії для залучення споживачів.

Розвиток інноваційних стартапів у харчовій промисловості відкриває широкі можливості для покращення якості продукції, оптимізації виробничих процесів та створення екологічно відповідального бізнесу. Сучасні технології дозволяють не лише підвищувати ефективність підприємств, а й робити продукти безпечнішими, кориснішими та доступнішими для споживачів.

Зокрема, впровадження автоматизованих систем, використання штучного інтелекту для аналізу якості сировини, технології блокчейн для прозорого відстеження походження інгредієнтів та розвиток альтернативних джерел білка (рослинного або лабораторно

вирощеного) допомагають харчовій промисловості ставати більш технологічною та відповідати сучасним екологічним і соціальним викликам.

Окрім технологій, важливу роль відіграє сталий розвиток. Все більше підприємств обирають екологічні підходи: мінімізують відходи, використовують біорозкладну упаковку, скорочують споживання води та енергії. Це не лише позитивно впливає на довкілля, а й приваблює відповідальних споживачів, які прагнуть підтримувати свідомий бізнес.

Для успішного розвитку стартапу важливо не лише знайти інноваційну ідею, а й правильно побудувати бізнес-модель, яка враховує потреби ринку, очікування клієнтів та застосовує сучасні маркетингові інструменти. Використання цифрових технологій, аналітики даних та ефективних каналів комунікації дозволяє не лише швидше досягти успіху, а й робить бізнес більш гнучким та стійким до змін.

Таким чином, успіх у харчовій промисловості сьогодні залежить не лише від інновацій, а й від комплексного підходу, що включає технологічний розвиток, відповідальне ставлення до ресурсів і розуміння споживачів. Стартапи, які поєднують ці аспекти, не лише знаходять свою нішу на ринку, а й сприяють формуванню нових стандартів якості, екологічності та ефективності у харчовій промисловості.

Науковий керівник – к.ю.н., доцент Шишлюк В.Р.

Література

1. Іваненко, О.І. Основи створення стартапів у харчовій промисловості. – Київ: Видавництво «Наука», 2020. – 256 с.
2. Смирнов, В.О. Інновації в харчовій промисловості: теорія і практика. – Харків: Видавництво «Економіка», 2022. – 304 с.
3. Петров, Л.М. Бізнес-моделі стартапів. – Львів: Видавництво «Бізнес», 2021. – 208 с.
4. Сидоренко, Н.В. Інвестування в харчову промисловість. – Одеса: Видавництво «Фінанси». – 2023. – 320 с.

УДК 338.439.5

ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНИ

**Черненко Г.О., здобувач СВО «Магістр» ННІЕУ і Б ім. Г.Е. Вейнштейна
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Продовольча безпека – це стан, за якого населення країни має стабільний доступ до якісної, безпечної та поживної їжі у достатній кількості для підтримки активного та здорового способу життя. Це ключовий елемент національної безпеки, адже нестача продуктів харчування може призвести до соціальних заворушень, економічної нестабільності та проблем зі здоров'ям населення.

Сьогодні у світовому сільському господарстві існують численні проблеми, пов'язані з споживанням низькоякісних продуктів харчування. Хоча сучасні політики стверджують, що в Україні немає проблем з продовольчою безпекою, оскільки 93,4 % харчових продуктів, які споживає населення, виробляються вітчизняними виробниками, проте ніхто не враховує якість та безпеку цих продуктів.

Основними проблемами щодо забезпечення продовольчої безпеки в країні є такі:

— Кліматичні умови. Мінливість клімату та схильність до впливу ускладнених, частих і посиленних екстремальних кліматичних явищ загрожують підірвати і навіть

повернути назад прогрес, досягнутий на шляху ліквідації голоду і неповноцінного харчування.

— Фінансові умови. Оптимальне поєднання елементів системи фінансового забезпечення продовольчої безпеки обумовлюють її основну мету: формування фінансової основи для сталого розвитку аграрного сектору економіки (в тому числі соціальної інфраструктури), підвищення конкуренто-спроможності вітчизняного сільськогосподарського виробництва. Враховуючи недостатність власних ресурсів та обмежений доступ до залучених коштів, підприємства з виробництва продовольчої продукції, а саме аграрні виробники, не мають можливості своєчасного оновлення основних засобів, проведення закупівлі зернових для посівної компанії та заходів щодо вирощування продукції тваринництва.

— Трудові ресурси. Ситуація з трудовим потенціалом, яка склалася в Україні, є проблемною. Оскільки трудовий капітал з кожним роком зменшується, виникає ситуація, за якої більшість аграрних виробників не забезпечені працівниками, а це призводить до втрат урожаю чи неможливості збільшувати обсяги вирощування тварин в аграрних підприємствах.

— Політичні умови. Нестабільність політичної ситуації в країні призводить до погіршення ситуації в бізнес-середовищі. Більшість малих і середніх підприємців не мають можливості вести бізнес, адже вони зосереджують свою діяльність саме в аграрному секторі. Передусім це великі ставки оподаткування, відсутність державного регулювання цін на аграрну продукцію та державної підтримки загалом.

На сьогодні найголовнішою проблемою для продовольчої безпеки є воєнний стан в нашій країні. Він негативно вплинув на агропродовольчий комплекс та змінив наше життя кардинально.

Основними наслідками воєнного стану для аграрного сектору є втрата сільськогосподарських земель. Воєнні дії призвели до значних втрат сільськогосподарських угідь у Південному регіоні. Окуповані території залишаються недоступними для обробки, а значна частина земель замінована або зазнала руйнувань через обстріли. Це унеможливило проведення посівної кампанії та збирання врожаю. Особливо постраждали території Херсонщини, де раніше активно вирощували зернові культури, овочі та фрукти.

Для поліпшення ситуації та забезпечення сталості та доступності продуктів харчування для всіх, необхідно враховувати наступні аспекти та рекомендації:

— Забезпечення стійкості до змін клімату та природних катастроф: Активний розвиток та впровадження стійких методів виробництва та управління дозволять сільському господарству адаптуватися до змін клімату та запобігати негативним наслідкам екстремальних погодних явищ.

— Підтримка та розвиток сільськогосподарських технологій: Інновації в сільському господарстві, такі як сучасні технології та використання штучного інтелекту, можуть покращити ефективність виробництва та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

— Розвиток стійких систем харчування: Створення стійких систем харчування, які враховують екологічні, економічні та соціальні аспекти, забезпечить доступ до здорової та стійкої їжі для всіх.

— Підтримка малих сільськогосподарських господарств: Малим фермам та сімейним господарствам слід надавати підтримку та заохочення, оскільки вони відіграють важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки та збереженні біорізноманіття.

— Відновлення інфраструктури та логістики. Необхідно спрямувати зусилля на відбудову зерносховищ, транспортних шляхів та іригаційних систем. Інвестиції у

залізничний, автомобільний та річковий транспорт дозволять зменшити залежність від морських портів та покращити експортні можливості.

— Розмінування та відновлення сільськогосподарських земель. Очищення територій від мін та вибухонебезпечних предметів є критично важливим для відновлення аграрного виробництва.

Покращення продовольчої безпеки в Україні можливе завдяки комплексним заходам, що включають розвиток сільського господарства, економічну підтримку населення, покращення логістики та міжнародну співпрацю. Це стратегічний напрям, який потребує державної підтримки та довгострокових реформ.

Науковий керівник – к.е.н, доцент, завідувач кафедри ЕТтаФЕБ Згадова Н.С.

Література

1. Продовольча безпека України та чинники, що формують її рівень. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/13_ukr/27.pdf
2. Петренко, В.В. Продовольча безпека України: сучасний стан та перспективи розвитку: монографія / В.В. Петренко. – Харків: Видавництво «Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна», 2016. – 310 с.
3. Виклики і напрями зміцнення продовольчої безпеки України в умовах євроінтеграції. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2017-07/prod_bezpeka-5c84d.pdf
4. Корецька, Л.В. Продовольча безпека України: сучасний стан та перспективи: монографія / Л.В. Корецька. – Київ: Видавництво КНЕУ, 2020. – 312 с.

УДК 331.18.878

ВИДИ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

Пазюк Є.Б., здобувач СВО «Магістр» ННІЕУБ ім. Г.Е. Вейнштейна
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Економічна безпека підприємства є важливим аспектом його функціонування у сучасних умовах економічної нестабільності, глобалізації та високої конкуренції. Вона визначає здатність підприємства ефективно функціонувати, захищати свої інтереси та забезпечувати стійкий розвиток навіть у несприятливих умовах.

Сучасні загрози економічній безпеці носять системний характер і виникають в різних сферах зовнішнього і внутрішнього середовища суб'єктів господарської діяльності, у тому числі у фінансовій, правовій, управлінській, технологічній, інформаційній та інших. Вони здійснюють прямий або непрямий вплив на їх діяльність і стан економічної безпеки. Для того, щоб успішно протистояти цим загрозам, необхідно створити інтелектуальну систему економічної безпеки, яка здатна комплексно протидіяти всім існуючим і можливим загрозам у сфері економіки.

Побудувати таку систему економічної безпеки суб'єктів господарської діяльності неможливо без активного впровадження інноваційних рішень, які стосуються організаційних структур підрозділів економічної безпеки, технологій, форм та методів роботи фахівців з безпеки по протидії небезпекам та загрозам зовнішнього і внутрішнього середовища. В умовах глобалізаційної економіки інновації, по суті, є ключем до стійкого економічного

зростання. Це обумовлено високим рівнем конкуренції, а також економічною кризою, яка носить перманентний характер.

Тільки активна інноваційна діяльність дозволяє створювати нові конкурентоспроможні продукти, послуги або бізнес-моделі. При цьому слід розуміти, що нові ідеї завжди пов'язані з ризиком. Тому для забезпечення стабільного функціонування і розвитку суб'єктів господарської діяльності їх керівникам слід ризикувати в тому випадку, якщо якась нова ідея має шанс на комерційний успіх.

Економічна безпека підприємства є ключовим фактором його стабільного розвитку, конкурентоспроможності та адаптації до змін ринкового середовища. У сучасних умовах важливу роль у забезпеченні економічної безпеки відіграють інноваційні технології. Вони сприяють підвищенню ефективності управління, зменшенню ризиків та покращенню фінансового стану підприємства.

Існують багато видів інноваційних технологій забезпечення економічної безпеки підприємства.

Цифрові технології управління ризиками відіграють ключову роль у сучасному бізнес-середовищі, забезпечуючи швидкий та точний аналіз даних. Використання великих даних (Big Data), машинного навчання та штучного інтелекту дозволяє підприємствам аналізувати значні обсяги інформації, прогнозувати ризики та розробляти ефективні стратегії управління ними.

Такі технології допомагають виявляти приховані закономірності, оцінювати потенційні загрози та передбачати їх наслідки, що сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень. Наприклад, у фінансовому секторі алгоритми аналізу ризиків здатні визначати ймовірність дефолту позичальників, виявляти шахрайські операції та мінімізувати фінансові втрати.

У сфері логістики та виробництва цифрові технології дозволяють прогнозувати перебої в постачанні, аналізувати стан обладнання та запобігати аварійним ситуаціям. В аграрному секторі Big Data та штучний інтелект сприяють управлінню кліматичними ризиками, прогнозуванню врожайності та оптимізації використання ресурсів.

Цифрові технології управління ризиками є важливим інструментом для підвищення стійкості бізнесу, адаптації до динамічного ринкового середовища та забезпечення конкурентних переваг.

Фінансові технології (FinTech) охоплюють широкий спектр цифрових рішень, які сприяють оптимізації фінансових процесів та підвищенню ефективності управління фінансами. Вони включають у себе інструменти для автоматизації фінансового менеджменту, управління платежами, прогнозування грошових потоків, що знижує фінансові ризики та покращує ліквідність підприємства.

Сучасні FinTech-рішення дозволяють підприємствам автоматизувати бухгалтерський облік, прискорювати проведення транзакцій, інтегрувати платіжні системи та використовувати алгоритми для аналізу фінансових показників у режимі реального часу. Використання блокчейн-технологій підвищує безпеку та прозорість фінансових операцій, мінімізуючи ризики шахрайства.

Крім того, FinTech активно застосовується у кредитуванні та інвестуванні. Онлайн-платформи для краудфандингу, P2P-кредитування та алгоритмічної торгівлі відкривають нові можливості для залучення капіталу та управління активами. Інструменти штучного інтелекту дозволяють аналізувати фінансову поведінку клієнтів, персоналізувати банківські послуги та прогнозувати зміни на ринку.

Таким чином, FinTech є важливим драйвером цифрової трансформації бізнесу, сприяючи підвищенню ефективності фінансових операцій, зниженню витрат та покращенню фінансової стійкості підприємств.

Кібербезпека та захист інформації є ключовими аспектами цифрової трансформації, оскільки розвиток інформаційних технологій вимагає ефективних заходів щодо захисту даних. Впровадження систем шифрування, брандмауерів, біометричної аутентифікації та багаторівневого контролю доступу допомагає захистити комерційну та фінансову інформацію підприємства.

Окрім традиційних методів безпеки, сучасні компанії активно застосовують штучний інтелект та машинне навчання для виявлення аномалій у мережевому трафіку, ідентифікації потенційних загроз та запобігання кібератакам. Інструменти аналізу поведінки користувачів (UBA – User Behavior Analytics) дозволяють визначати підозрілі дії всередині корпоративної мережі та реагувати на них у режимі реального часу.

Захист хмарних сервісів також є важливим напрямом у кібербезпеці, оскільки дедалі більше підприємств переходять на віддалені сховища даних. Використання технологій Zero Trust, дворівневої аутентифікації та регулярного оновлення систем безпеки допомагає зменшити ризики несанкціонованого доступу та витоку даних.

Крім технічних рішень, значну роль у забезпеченні кібербезпеки відіграє людський фактор. Навчання персоналу основам безпечної роботи в цифровому середовищі, впровадження політик щодо управління паролями та реагування на фішингові атаки значно знижує ймовірність успішних кібератак.

Інноваційні технології відіграють важливу роль у забезпеченні економічної безпеки підприємства, сприяючи підвищенню ефективності управління, мінімізації ризиків та адаптації до сучасних викликів. Використання цифрових технологій, блокчейну, автоматизації та інших інструментів дозволяє створити надійну систему безпеки, що сприяє довгостроковому успіху компанії в конкурентному середовищі.

Науковий керівник – к.е.н, доцент, завідувач кафедри ЕТтаФЕБ Згадова Н.С.

Література

1. Антонюк А.А. Актуальні проблеми розвитку інноваційної діяльності в Україні. Держава та регіони. *Економіка та підприємництво*. – 2017. – № 2. – С. 45-50.
2. Грабчук І., Бугайчук В. Стратегія інноваційного розвитку підприємства. *Економіка та суспільство*. *Економіка та Суспільство*. – 2022. – № (44). – С. 150.
3. Гречаник О.Є. Сучасні проблеми управління інноваційноактивними підприємствами: досвід України та ЄС. *Інвестиції: практика та досвід*. – 2022. – № 2. – С. 74-80.
4. Кейси з дисципліни інноваційний розвиток підприємства – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://forbes.net.ua/opinions>

УДК 331.104.2

МОТИВАЦІЯ ПРАЦІ: РОЛЬ ЕКОНОМІЧНИХ СТИМУЛІВ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ

Кришиневський А.Е., здобувач СВО «Бакалавр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Мотивація працівників є ключовим фактором ефективної діяльності підприємства, оскільки вона безпосередньо впливає на продуктивність, якість виконання завдань та загальну конкурентоспроможність компанії. Одним із найважливіших аспектів мотивації є

економічні стимули, які сприяють підвищенню трудової активності, залученості персоналу та прагненню до професійного розвитку.

Мотивація працівників є важливим чинником підвищення продуктивності, ефективності та якості роботи. Економічні стимули відіграють ключову роль у забезпеченні зацікавленості персоналу у високих результатах, оскільки вони безпосередньо впливають на рівень матеріального добробуту та кар'єрні перспективи.

Основні види економічних стимулів.

1. Заробітна плата та премії. Стабільна та конкурентоспроможна оплата праці є основним фактором, що впливає на рівень мотивації співробітників. Додаткові премії за досягнення високих результатів стимулюють продуктивність, сприяють розвитку ініціативності та покращують якість виконання завдань.

2. Бонусні програми. Впровадження бонусів за виконання планових показників чи перевищення встановлених цілей сприяє підвищенню ефективності праці. Бонуси можуть нараховуватися як індивідуально, так і для команд, стимулюючи співробітництво та взаємодопомогу.

3. Матеріальні заохочення. Окрім безпосередніх фінансових виплат, важливу роль відіграють додаткові стимули, такі як медичне страхування, компенсація витрат на навчання, забезпечення житлом або транспортом, корпоративні знижки. Такі стимули не лише підвищують рівень задоволеності працівників, а й зміцнюють їхню довгострокову лояльність до компанії.

4. Гнучка система оплати праці. Поєднання фіксованої зарплати зі змінною частиною, що залежить від результатів роботи, дозволяє співробітникам бачити безпосередній зв'язок між власними зусиллями та винагородою. Це особливо ефективно в галузях, де продуктивність праці може суттєво варіюватися залежно від особистих досягнень.

5. Оплата професійного розвитку. Сучасні компанії активно використовують стимулювання професійного зростання своїх працівників. Це може включати оплату навчальних курсів, тренінгів, сертифікацій, участь у конференціях. Такий підхід не тільки підвищує кваліфікацію персоналу, але й створює додаткову мотивацію для професійного розвитку та кар'єрного зростання.

6. Система участі в прибутках. Деякі компанії пропонують співробітникам часткову участь у прибутках або можливість отримувати корпоративні акції. Це формує у працівників відчуття відповідальності за результати роботи компанії та стимулює до ефективнішого виконання обов'язків.

Економічні стимули є потужним інструментом мотивації праці, що безпосередньо впливає на продуктивність, якість роботи та лояльність працівників. Однак для досягнення максимального ефекту вони мають бути збалансованими та поєднуватися з нематеріальними стимулами, такими як визнання досягнень, комфортні умови праці та можливості для самореалізації. Комплексний підхід до мотивації дозволяє створити ефективне та стабільне робоче середовище, сприяючи розвитку компанії та її конкурентоспроможності.

Вплив економічних стимулів на продуктивність праці. Економічні стимули виконують кілька важливих функцій, які сприяють підвищенню продуктивності:

— Формування відповідальності. Чіткий взаємозв'язок між рівнем оплати праці та результатами роботи мотивує працівників до більшої самовіддачі.

— Підвищення залученості. Додаткові фінансові винагороди стимулюють працівників проявляти ініціативу, брати участь у корпоративних проектах та прагнути до підвищення кваліфікації.

— Зменшення плинності кадрів. Достатній рівень заробітної плати та ефективні програми матеріального заохочення знижують ймовірність переходу працівників до конкурентів.

— Покращення якості роботи. За умови належної матеріальної винагороди працівники відповідальніше ставляться до виконання своїх обов'язків.

Попри те, що економічні стимули можуть бути потужним інструментом мотивації, їхнє використання має певні обмеження та ризики. Надмірна орієнтація на фінансові винагороди може призвести до зниження внутрішньої мотивації працівників. Якщо основна увага приділяється лише грошовим винагородам, працівники можуть почати зосереджуватися тільки на отриманні фінансових вигод, а не на виконанні завдань чи досягненні якісних результатів. У результаті, у них може виникнути відчуття, що їхня праця оцінюється виключно в матеріальному вимірі, що позбавляє роботу її сенсу і викликає втрату інтересу до самих завдань.

Також, якщо економічні стимули розподіляються несправедливо або суб'єктивно, це може спричинити деформацію корпоративної культури. Коли працівники відчують, що певні винагороди надаються не на основі об'єктивних критеріїв, а через особисті вподобання або фаворитизм, це може призвести до конфліктів та недовіри всередині колективу. Така ситуація може негативно вплинути на моральний клімат в компанії, знизити рівень співпраці і викликати невдоволення серед працівників, що безпосередньо позначиться на їхній продуктивності.

Крім того, важливо враховувати, що економічні стимули не є єдиним важливим чинником мотивації. Існують і нематеріальні стимули, такі як можливості для кар'єрного розвитку, корпоративна атмосфера, визнання досягнень і створення умов для самореалізації. Ігнорування цих аспектів може призвести до того, що навіть при наявності фінансових стимулів працівники будуть відчувати нестачу внутрішнього задоволення від роботи. Тому важливо збалансувати економічні та нематеріальні стимули для досягнення максимального ефекту від мотивації праці.

Економічні стимули є важливим інструментом підвищення продуктивності праці, оскільки вони створюють мотивацію для досягнення кращих результатів і стимулюють ефективність персоналу. Однак для довгострокового успіху компанії необхідно поєднувати фінансові стимули з нематеріальними методами мотивації, такими як кар'єрне зростання, професійний розвиток та комфортні умови праці. Лише комплексний підхід дозволить досягти максимального рівня продуктивності та задоволеності співробітників.

Науковий керівник – к.е.н, доцент, завідувач кафедри ЕТтаФЕБ Згадова Н.С.

Література

1. Гольда А.В. Роль мотивації у підвищенні ефективності використання трудового потенціалу. Формування ринкових відносин в Україні : зб. наук. праць / наук. ред. І.К. Бондар. – 2004. – № 11 (42). – С. 76-79.
2. Ведерніков М.Д., Волянська-Савчук Л.В., Чернушкіна О.О. Формування мотивації персоналу підприємства. Вісник Хмельницького національного університету. – 2020. – № 3. – С. 239-247. DOI: 10.31891/2307-5740-2020-282-3-42
3. Пустовіт О.Г., Басюк Є.В. Сутність мотивації персоналу як основа розвитку підприємства. Розвиток методів управління та господарювання на транспорті. – 2021. – № 3(76). – С. 47-63.
4. Ігнатюк В., Туніна Г. Мотивація персоналу як фактор підвищення ефективності системи управління підприємством. International Science Journal of Management, Economics & Finance. – 2023. – Вип. 2. – С. 75-83.
5. Купчик К., Хомюк Н. Теоретико-методичні основи аналізу складових та оцінки функціонування системи мотивації персоналу підприємства. Сучасні технології

менеджменту: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. 15 листопада 2023 р. Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки, 2023. – С. 169–172.

УДК 331.108:658.589

КОРПОРАТИВНА КУЛЬТУРА ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ РИЗИКАМИ

**Заносьєв В. О., здобувач СВО «Бакалавр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

У сучасному бізнесі управління фінансовими ризиками є одним із найважливіших завдань для розвитку та конкурентоспроможності організацій. Тому останнім часом зростає інтерес до корпоративної культури.

Корпоративна культура – це не просто набір спільних цінностей або позитивне робоче середовище, а й потужний інструмент, який може значно вплинути на здатність організації виявляти, оцінювати та управляти фінансовими ризиками. Культура може визначати, як працівники та менеджери реагують на фінансові проблеми, як приймаються рішення та як розробляється політика компанії.

Взаємозв'язок між корпоративною культурою та управлінням фінансовими ризиками не завжди очевидний і потребує подальшого дослідження, щоб зрозуміти, яким чином культурні практики можуть конкретно сприяти зниженню фінансових ризиків.

Мета цієї статті полягає в дослідженні ролі корпоративної культури в управлінні фінансовими ризиками, аналізі того, як спільні цінності, поведінка та ставлення всередині організації можуть позитивно вплинути на запобігання та управління ризиками.

Корпоративна культура як інструмент управління фінансовими ризиками ґрунтується на ряді фундаментальних принципів, які визначають її ефективність. Однією з головних характеристик ефективної культури в цій сфері є спільне усвідомлення ризику, що передбачає безперервне навчання всіх рівнів організації, від керівництва до співробітників.

Культура, яка сприяє прозорості та відкритому спілкуванню, дозволяє швидше ідентифікувати сигнали внутрішніх та зовнішніх ризиків. Гнучка комунікація полегшує обмін інформацією, це дозволяє своєчасно реагувати на потенційні фінансові загрози.

Також головним чинником є тип лідерства в компанії. Компанії які очолюють досвідчені керівники більш здатні впроваджувати ефективну політику управління ризиками. Лідери, які дотримуються культури чесності та відповідальності, приймають рішення, які відображають точну оцінку ризиків, та уникають рішень, які можуть поставити під загрозу фінансову стабільність компанії.

Крім того, корпоративна культура впливає на постійне навчання працівників. Організація, яка постійно навчає своїх працівників – створює собі сильну та компетентну команду, яка добре підготовлена до розпізнавання та активного управління ризиками.

Інший центральний аспект – далекоглядне лідерство, яке відіграє вирішальну роль в управлінні ризиками. Передбачення ринкових тенденцій дозволяє компанії сформулювати точні стратегічні плани, зменшити ймовірність фінансових помилок і краще підготуватися до несподіваних подій, таких як глобальна економічна криза або обвал на фінансових ринках. Отже організації, де корпоративна культура готова до змін та може швидко адаптуватися до нових обставин можуть краще впоратись з несподіваними економічними та фінансовими

подіями. Компанії з культурою, яка заохочує інновації та здатність швидко реагувати на кризи краще керують ризиками та швидше відновлюються після труднощів.

В корпоративній культурі важливим фактором є індивідуальна та колективна відповідальність. Організації з сильною культурою ризику можуть гарантувати, що кожен член команди на всіх рівнях бере на себе певну відповідальність за управління ризиками. Такий децентралізований підхід дозволяє швидко та ефективно реагувати на раптові зміни, мінімізуючи збитки, спричинені недостатньою підготовленістю.

Отже компанії з сильною культурою ризику більш стійкі та менш схильні до серйозних фінансових втрат. Крім того, культура ризику сприяє кращому використанню ресурсів компанії, зниженню витрат, пов'язаних з фінансовими помилками, і підвищенню загальної операційної ефективності. Таким чином, корпоративна культура – це не просто етичний чи мотиваційний елемент, а фундаментальний компонент, який безпосередньо впливає на управління фінансовими ризиками. Результати показують, що орієнтована на ризик, добре структурована та спільна культура веде до більшої стабільності, зменшення невизначеності та ефективного захисту від несподіваних фінансових подій.

У висновку можна зазначити, що зростаючий глобальний взаємозв'язок і дедалі складніша економічна динаміка роблять корпоративну культуру ще більш важливою в управлінні фінансовими ризиками. Компанії повинні мати можливість адаптувати свою культурну практику до нових викликів ринку, впроваджуючи технологічні інновації та підходи, що керуються даними, для подальшого покращення своєї фінансової стійкості. Для досягнення тривалих результатів надзвичайно важливо, щоб культура ризику була інтегрована в усі аспекти організації, від керівництва до повсякденної практики. Забезпечення довгострокової фінансової стійкості можливе, якщо добре розуміти ризики, передбачувати будь-які події та швидко вирішувати проблеми.

Науковий керівник – PhD, доцент Заболотна О.С.

Література

1. Замковий О.І. (2018), Фінансова корпоративна культура. Методичні рекомендації для самостійної підготовки до практичних занять з дисципліни бакалаврів спеціальності, Видавництво НТУ «ДП», Дніпро, Україна.
2. Занюк С.С. Психологія мотивації: Навч. посіб. – К.: Либідь, 2002. – 304 с.
3. Штохман Ю. А. Пилипак О. В., Заболотна О. С. Інноваційні підходи до управління проектами: економічні аспекти впровадження технологій. Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". Серія: "Економічні науки" № 7 (87). Т.2. – 2024 – 24-32с.

УДК 316.46:35.07

СТРЕСОСТІЙКІСТЬ КЕРІВНИКА ЯК ОСНОВА ЕФЕКТИВНОГО ФІНАНСОВОГО УПРАВЛІННЯ

Тілілюк А.С., здобувач СВО «Бакалавр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

В умовах сучасного бізнес-середовища, що характеризується нестабільністю, економічними кризами та високим рівнем конкуренції, проблема стресостійкості керівника стає визначальною для ефективного фінансового управління. Фінансові менеджери,

керівники підприємств і топменеджери стикаються з високим рівнем відповідальності, необхідністю ухвалювати швидкі рішення в умовах невизначеності та ризику. Постійний стрес може призвести до зниження когнітивних функцій, помилок у прийнятті фінансових рішень, а також негативно вплинути на психологічний клімат у компанії. Відсутність стресостійкості у керівника може спричинити неефективне управління ресурсами, втрату фінансової стабільності підприємства та погіршення репутації компанії на ринку.

Проблему стресостійкості керівників та її вплив на управління фінансами досліджували багато вчених і фахівців. Ганс Сельє, один із засновників теорії стресу, розглядав стрес як адаптаційну реакцію організму, яка може бути як деструктивною, так і мобілізуючою. Роберт Каплан та Девід Нортон вивчали зв'язок між управлінським стресом і фінансовими показниками компаній, наголошуючи на важливості стратегічного мислення у стресових ситуаціях. Деніел Гоулман у своїх дослідженнях емоційного інтелекту довів, що керівники з високим рівнем самоконтролю та стресостійкості приймають більш зважені фінансові рішення та ефективніше керують колективом. Крім того, Пітер Друкер у своїх працях підкреслював значення стресостійкості для лідерства та довгострокового планування, зазначаючи, що керівники повинні розвивати навички швидкої адаптації до змін.

Стресостійкість керівника є критично важливою якістю в сучасному фінансовому управлінні, оскільки нестабільність економічного середовища, постійні зміни у законодавстві, валютні коливання, зростаюча конкуренція та невизначеність на ринках створюють значний тиск на управлінців. У таких умовах керівники змушені швидко ухвалювати рішення, часто в умовах інформаційного дефіциту та підвищеної відповідальності за фінансові результати компанії.

Високий рівень стресу може призводити до ряду негативних наслідків, зокрема до погіршення концентрації уваги, імпульсивності у прийнятті рішень, емоційного вигорання та погіршення загального психофізіологічного стану керівника. Як наслідок, це може спричиняти фінансові помилки, неправильну оцінку ризиків та неефективний розподіл ресурсів.

Крім того, стрес керівника має прямий вплив на загальний стан компанії. Він може спричиняти підвищений рівень конфліктів у колективі, зниження продуктивності працівників та втрату довіри з боку команди. В умовах фінансової нестабільності та кризових ситуацій керівник, який не володіє навичками управління стресом, ризикує приймати поспішні рішення, що можуть призвести до фінансових втрат або навіть банкрутства компанії.

Основними шляхами вирішення проблеми є розвиток особистісної стресостійкості керівників та впровадження системних механізмів для зниження стресового навантаження. По-перше, керівники повинні розвивати навички саморегуляції, такі як управління емоціями, когнітивна реструктуризація та техніки релаксації. По-друге, ефективна організація робочого часу та делегування повноважень дозволяють зменшити навантаження на керівника та мінімізувати ризики вигорання. По-третє, створення сприятливого психологічного клімату в колективі сприяє зниженню рівня стресу серед усіх співробітників, що позитивно впливає на продуктивність та фінансову стабільність компанії. Крім того, використання сучасних технологій для автоматизації фінансового управління та аналітики дозволяє знизити рівень стресу, пов'язаного з прийняттям складних рішень. Важливим фактором є також навчання керівників методам кризового менеджменту та розвитку адаптивного мислення, що дозволяє їм ефективніше реагувати на фінансові виклики.

Таким чином, стресостійкість керівника є одним із ключових факторів ефективного фінансового управління. Розвиток навичок емоційного інтелекту, стратегічного мислення та кризового менеджменту дозволяє керівникам ухвалювати більш обґрунтовані фінансові рішення, підвищувати стійкість компанії до економічних викликів і забезпечувати

довгострокову стабільність бізнесу. У сучасному динамічному середовищі компанії, які інвестують у розвиток стресостійкості своїх керівників, мають значно вищі шанси на успіх та фінансову конкурентоспроможність.

Науковий керівник – PhD, доцент Заболотна О.С.

Література

1. Король О.Б. Психологічні особливості розвитку стресостійкості у майбутніх фахівців проєктного менеджменту: кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 053 – «Психологія». – Тернопіль: ТНТУ, 2023. – 106 с.
2. Когут О.О. Психологія стресостійкості особистості : монографія. – Кривий Ріг: ДЮІ МВС України, 2021. – 435 с.
3. Особистість у розвитку: психологічна теорія і практика: монографія / за ред. С.Д. Максименка, В.Л. Зливкова, С.Б. Кузікової. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2015. – 430 с.

УДК 330.88

ПОВЕДІНКОВА ЕКОНОМІКА ТА ПСИХОЛОГІЧНІ ПАСТКИ У ФІНАНСОВИХ РІШЕННЯХ

**Оржеховський М.А., здобувач СВО «Бакалавр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Традиційна економічна теорія ґрунтується на припущенні, що люди є раціональними агентами, які ухвалюють рішення, спрямовані на максимізацію своєї вигоди. Проте реальні спостереження свідчать, що фінансові рішення часто є ірраціональними через вплив когнітивних упереджень, емоцій, соціального тиску та інформаційної асиметрії. Поведінкова економіка вивчає ці аспекти, пояснюючи, чому люди не завжди діють відповідно до власних інтересів.

Серед найпоширеніших психологічних пасток у фінансових рішеннях можна виділити:

Гіперболічне дисконтування – схильність людей віддавати перевагу миттєвій вигоді перед довгостроковими вигодами, що призводить до надмірного споживання та недостатнього рівня заощаджень.

Ефект прив'язки (anchoring bias) – залежність рішень від початкових значень або несуттєвої інформації, що може призводити до переоцінки або недооцінки активів.

Ефект володіння (endowment effect) – схильність людей оцінювати власні активи дорожче, ніж вони коштують насправді, що ускладнює продаж збиткових інвестицій.

Ефект статус-кво – уникнення змін навіть у випадках, коли альтернатива є об'єктивно кращою.

Надмірна впевненість (overconfidence bias) – схильність інвесторів переоцінювати свої знання та здібності, що часто призводить до ризикових фінансових рішень.

Через ці пастки люди можуть здійснювати непередбачувані фінансові помилки: брати не вигідні кредити, інвестувати в збиткові активи або, навпаки, уникати ризику навіть у сприятливих умовах.

Дослідження у сфері поведінкової економіки розвивалися завдяки роботам таких науковців, як Деніел Канеман та Амос Тверські, які обґрунтували концепцію когнітивних

упереджень у прийнятті рішень. Річард Талер розширив цей підхід, запровадивши поняття «нуджінгу» (англ. nudge) — м'якого підштовхування до раціональних дій через зміни в архітектурі вибору. Важливий внесок у вивчення психологічних пасток зробили також Герберт Саймон (теорія обмеженої раціональності) та Роберт Шиллер (фінансова поведінка в умовах ринкових бульбашок).

Шляхи вирішення проблеми включають застосування механізмів, які зменшують вплив психологічних пасток. Одним із методів є автоматизація фінансових рішень, зокрема використання автоматичних заощаджень чи планування інвестицій через алгоритми. Освітні програми з фінансової грамотності допомагають розпізнавати когнітивні упередження та уникати емоційного прийняття рішень. Використання нуджінгу дозволяє коригувати поведінку без примусу, наприклад, через опцію «за замовчуванням» у пенсійних накопиченнях або спрощені механізми прийняття довгострокових рішень.

Для подолання психологічних пасток у фінансових рішеннях можуть застосовуватися такі стратегії. По-перше, автоматизація фінансових рішень, яка включає впровадження автоматичних заощаджень, наприклад, відрахування частини доходу на накопичувальні рахунки, що допомагає уникнути імпульсивних витрат і створити фінансову подушку безпеки. Також ефективним інструментом є використання роботизованих фінансових консультантів (robo-advisors), які усувають емоційний фактор у процесі інвестування, пропонуючи раціональні варіанти розподілу коштів на основі алгоритмів та статистичних моделей.

По-друге, важливу роль відіграє фінансова освіта та підвищення рівня обізнаності. Навчання основам поведінкової економіки допомагає людям розпізнавати когнітивні упередження, що впливають на їхні фінансові рішення, і формувати звичку раціонального мислення у сфері управління коштами. Додатково використання цифрових платформ для самоконтролю фінансів і планування витрат дозволяє покращити фінансову дисципліну, сприяючи усвідомленому розподілу доходів.

Третім важливим напрямом є застосування концепції нуджінгу, яка передбачає м'яке підштовхування до більш вигідних фінансових рішень. Наприклад, використання принципу «за замовчуванням», коли працівники автоматично включаються до пенсійних програм з можливістю відмови, суттєво збільшує рівень довгострокових заощаджень. Додатково ефективним є створення візуальних підказок, які допомагають уникати імпульсивних витрат, наприклад, через порівняння вартості товарів у довгостроковій перспективі або нагадування про фінансові цілі під час покупок.

Ще одним важливим кроком є підвищення рівня самоконтролю, що допомагає людям уникати підсвідомих пасток та імпульсивних витрат. Використання технік відтермінування ухвалення рішень, таких як правило «24 годин» перед великими покупками, дає змогу обмірковувати необхідність витрати і зменшити емоційний вплив. Також ефективним методом є запровадження бюджетування та розподілу коштів на різні категорії витрат, що дозволяє уникати перевитрат і чітко контролювати фінансовий баланс.

Нарешті, значну роль відіграє застосування стратегій управління ризиками, які допомагають мінімізувати негативні наслідки психологічних упереджень. Диверсифікація активів є ключовим інструментом для зменшення ризиків, пов'язаних із прив'язаністю до окремих інвестицій, що дозволяє знизити потенційні втрати у разі нестабільності ринку. Крім того, використання механізмів страхування сприяє захисту фінансового добробуту, мінімізуючи можливі втрати через непередбачувані обставини. Таким чином, комплексний підхід до подолання психологічних пасток у фінансових рішеннях дозволяє формувати більш раціональну та виважену фінансову поведінку. Поведінкова економіка доводить, що процес ухвалення фінансових рішень є значною мірою ірраціональним через вплив психологічних чинників. Когнітивні упередження, емоції та соціальні фактори формують фінансову

поведінку людей, що може призводити до помилкових дій та негативних наслідків. Дослідження Деніела Канемана, Амоса Тверські, Річарда Талера та інших науковців дали можливість зрозуміти ці процеси та запропонувати ефективні стратегії їх подолання.

Застосування концепції нуджінгу, автоматизація фінансових рішень, фінансова освіта та використання стратегій управління ризиками дозволяють значно зменшити вплив психологічних пасток. Розуміння поведінкових аспектів економіки сприяє формуванню більш раціональних підходів до управління фінансами, що, у свою чергу, веде до підвищення фінансової стабільності як окремих індивідів, так і суспільства загалом.

Науковий керівник – PhD, доцент Заболотна О.С.

Література

1. Талер Р. Поведінкова економіка. Чому люди діють ірраціонально і як отримати з цього вигоду / пер. з англ. Світлана Крикуненко. – Київ: Наш Формат, 2021. – 464 с.
2. Поведінкова економіка: від теорії до практики: міждисциплінарний навчальний посібник. За науковою ред. к.е.н., доц. І.Л. Татомир, к.е.н., доц. Л.Г. Квасній. – Трускавець: ПОСВІТ, 2022, – 408 с.
3. Економічна психологія: навч. посіб. / за заг. ред. М.П. Бутка. – К.: «Центр учбової літератури», 2016. – 232 с.

УДК 338.439.5/6:631.1

ПРОДОВОЛЬЧА НЕЗАЛЕЖНІСТЬ: СУТНІСТЬ, НЕОБХІДНІСТЬ, МОЖЛИВІСТЬ

**Петренко А.Л., здобувач СВО «Магістр» ННІЕУБ ім. Г.Е. Вейнштейна
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Продовольча незалежність є однією з найважливіших складових економічної та національної безпеки будь-якої держави. Вона визначає здатність країни самостійно забезпечувати свої потреби в продовольстві без критичної залежності від імпорту, що особливо актуально в умовах глобальних кризових явищ та геополітичної нестабільності. У сучасному світі, де зростає конкуренція за природні ресурси, посилюється вплив кліматичних змін на сільське господарство та загострюються міжнародні торговельні конфлікти, питання забезпечення продовольчої незалежності набуває стратегічного значення для кожної країни, зокрема й для України з її потужним аграрним потенціалом.

Метою даного дослідження є комплексний аналіз сутності продовольчої незалежності, обґрунтування її необхідності для сталого розвитку держави та визначення можливих шляхів її досягнення в сучасних умовах. Особлива увага приділяється розкриттю теоретичних засад продовольчої незалежності, аналізу її відмінностей від суміжних понять, дослідженню ключових факторів впливу на рівень незалежності країни у продовольчій сфері, а також розробці практичних рекомендацій щодо зміцнення продовольчої незалежності України з урахуванням світового досвіду та національних особливостей.

Продовольча незалежність, як фундаментальна складова національної безпеки, відображає здатність держави самостійно забезпечувати населення необхідними продуктами харчування в достатній кількості та належної якості. За визначенням Семенової І.В., продовольча незалежність – це «спроможність держави самостійно виробляти, зберігати та

постачати продукти харчування на внутрішній ринок незалежно від впливу зовнішніх факторів» [3, с. 42]. Водночас, Кухарський А.І. підкреслює, що «продовольча незалежність є вужчим поняттям, ніж продовольча безпека, оскільки характеризує саме рівень самозабезпеченості країни основними видами продовольства, тоді як продовольча безпека включає також фізичну та економічну доступність продуктів харчування для населення» [5, с. 118]. У міжнародній практиці часто використовується термін «food sovereignty» (продовольчий суверенітет), який, за визначенням Міжнародної організації продовольства та сільського господарства (FAO), означає «право народів на здорове і культурно прийнятне продовольство, вироблене екологічно безпечними методами, та право самостійно визначати власні продовольчі та сільськогосподарські системи» [7, с. 29]. Таким чином, концепція продовольчої незалежності має багатоаспектний характер і включає не лише економічні, але й політичні, соціальні та екологічні компоненти.

Необхідність забезпечення продовольчої незалежності зумовлена комплексом факторів, серед яких ключову роль відіграють геополітичні ризики, волатильність світових ринків та вразливість міжнародних ланцюгів постачання. Як відзначає Маркович В.П., «глобальні продовольчі кризи 2007-2008 та 2010-2011 років продемонстрували, наскільки швидко можуть зростати ціни на основні продукти харчування, що ставить під загрозу продовольчу безпеку країн, залежних від імпорту» [1, с. 68]. Кліматичні зміни становлять окрему групу ризиків, посилюючи непередбачуваність урожайності та створюючи додаткові виклики для аграрного сектору. Шинкарук Л.В. зазначає, що «зміни клімату можуть призвести до скорочення виробництва сільськогосподарської продукції на 10-25 % до 2050 року в окремих регіонах світу, що підвищує стратегічне значення продовольчої незалежності для кожної держави» [2, с. 35]. Крім того, досвід пандемії COVID-19 продемонстрував, наскільки вразливими можуть бути міжнародні ланцюги постачання продовольства в умовах глобальних кризових явищ. Згідно з дослідженнями Гончарової А.П., «країни з високим рівнем самозабезпеченості основними продуктами харчування виявилися більш стійкими до економічних шоків, спричинених пандемією» [8, с. 173].

Основними чинниками, що визначають рівень продовольчої незалежності держави, є ресурсний потенціал аграрного сектору, ефективність сільськогосподарського виробництва, розвиненість переробної промисловості та логістичної інфраструктури. За оцінками експертів [4, с. 56], для досягнення оптимального рівня продовольчої незалежності необхідно забезпечити виробництво не менше 80-85 % основних продуктів харчування всередині країни. Петренко С.М. стверджує, що «критичним для національної безпеки є забезпечення повної самодостатності за такими групами продовольства, як зернові, м'ясо, молоко, яйця та базові овочі» [6, с. 212]. Аналіз досвіду розвинених країн показує, що ефективна державна політика у сфері продовольчої незалежності базується на системному підході до розвитку аграрного сектору, включаючи підтримку сільськогосподарських виробників, стимулювання інновацій, розвиток інфраструктури та захист внутрішнього ринку. Важливу роль відіграє також інвестиційна привабливість галузі – збільшення інвестицій у сільське господарство на 10% призводить до зростання продуктивності на 7-8 % та підвищення рівня самозабезпеченості на 3-5 % [9, с. 77]. Україна має значний потенціал для забезпечення високого рівня продовольчої незалежності завдяки сприятливим природно-кліматичним умовам, родючим ґрунтам та давнім традиціям землеробства. Згідно з даними Державної служби статистики, Україна є нетто-експортером багатьох видів сільськогосподарської продукції, зокрема зернових, олійних культур та продуктів їх переробки. Водночас, залишаються певні проблеми, зокрема залежність від імпорту окремих продуктів харчування, недостатній розвиток переробної промисловості та логістичної інфраструктури. Як зазначає Ковальчук Т.І., «незважаючи на статус аграрної держави, Україна імпортує значну частину фруктів, ягід, деяких видів овочів, риби та морепродуктів, що створює

ризиків для продовольчої незалежності» [10, с. 143]. Для подолання цих проблем необхідно реалізувати комплекс заходів, спрямованих на диверсифікацію сільськогосподарського виробництва, розвиток переробної промисловості, вдосконалення логістичної інфраструктури та стимулювання інновацій в аграрному секторі. Важливим напрямом є також розвиток органічного землеробства, яке дозволяє підвищити якість продукції та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище [6, с. 215].

Перспективними напрямами зміцнення продовольчої незалежності є впровадження сучасних аграрних технологій, розвиток цифрового землеробства та формування стратегічних продовольчих резервів. Використання точного землеробства, автоматизованих систем управління, дронів та інших цифрових технологій дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів та збільшити продуктивність праці в аграрному секторі. За даними дослідження Міжнародного інституту аграрної політики, «впровадження технологій точного землеробства дозволяє збільшити врожайність на 15-20 % та скоротити витрати на 10-15 %» [7, с. 33]. Розвиток генетично модифікованих культур, стійких до кліматичних змін і шкідників, також сприяє підвищенню продуктивності та зменшенню витрат на виробництво [3, с. 47]. Важливим елементом забезпечення продовольчої незалежності є формування стратегічних запасів продовольства, які дозволяють зменшити вплив зовнішніх криз та цінових коливань на внутрішньому ринку. Згідно з рекомендаціями експертів, «обсяг стратегічних запасів основних видів продовольства повинен забезпечувати потреби населення протягом не менше 3-4 місяців» [8, с. 176]. Ефективна реалізація цих напрямів потребує скоординованих зусиль держави, бізнесу та наукової спільноти, а також активного міжнародного співробітництва.

Продовольча незалежність є не лише економічним, але й політичним, соціальним та екологічним феноменом, який впливає на різні аспекти розвитку суспільства. Забезпечення високого рівня продовольчої незалежності є стратегічним завданням для кожної держави, особливо в умовах глобальних викликів, таких як кліматичні зміни, пандемії, економічні кризи та геополітичні конфлікти. Україна, з її потужним аграрним потенціалом, має всі можливості для досягнення оптимального рівня продовольчої незалежності та перетворення на одного з ключових гравців на світовому ринку продовольства, що сприятиме зміцненню її економічної та національної безпеки.

Науковий керівник – доцент Ткачук Т.І.

Література

1. Маркович В.П. Глобальні продовольчі кризи та їх вплив на національну безпеку. – Київ: Наукова думка, 2023. – 195 с.
2. Шинкарук Л.В., Петренко О.М. Продовольча безпека в умовах кліматичних змін: виклики та перспективи. Економіка України. 2022. №7. – С. 28-41.
3. Семенова І.В. Теоретичні засади продовольчої незалежності держави. Аграрна економіка. 2023. №4. – С. 40-53.
4. Ковальов П.Т., Мельник Р.О. Методологічні підходи до оцінки рівня продовольчої незалежності. Економіка АПК. 2024. №2. – С. 54-68.
5. Кухарський А.І. Продовольча безпека та продовольча незалежність: теоретичні аспекти. Вісник аграрної науки. 2023. №9. – С. 115-124.
6. Петренко С.М. Стратегія забезпечення продовольчої незалежності України. Одеса: ОНЕУ, 2024. – 243 с.
7. Міжнародний інститут аграрної політики. Продовольчий суверенітет в умовах глобалізації: аналітична доповідь. Київ, 2023. – 87 с.

8. Гончарова А.П. Вплив глобальних криз на продовольчу безпеку: уроки пандемії COVID-19. Економіка і прогнозування. 2023. №3. – С. 168-184.

9. Степаненко В.В. Інвестиційна привабливість аграрного сектору як фактор забезпечення продовольчої незалежності. Інвестиції: практика та досвід. 2024. №5. – С. 73-85.

10. Ковальчук Т.І. Імпортозалежність України за окремими групами продовольства: аналіз та шляхи подолання. Економіка та держава. 2023. №8. – С. 138-150.

УДК 159.922.27

ЕКОНОМІКА: МОРАЛЬНІСТЬ ТА СВОБОДА

Бульба Л.Т., здобувач СВО «Бакалавр»

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Неможливо розглядати будь-який елемент людського побуту окремо від самої людини, зокрема й економіку, вочевидь, варто заглибитися в минуле й простежити шлях економіки в її різних проявах від родового ладу до античності.

Родовий лад. Об'єднуватися для спільної праці могли в ті часи тільки люди, які перебували в родинних стосунках. Примітивні знаряддя виробництва обмежували можливості колективної праці вузькими рамками групи людей, пов'язаних спорідненістю і спільним життям. Первісна людина зазвичай ставилася вороже до всякого, хто не був пов'язаний з нею спорідненістю і спільним життям. Рід являв собою групу, спочатку складалася всього з кількох десятків людей і спаяна узами кровної спорідненості. Кожна така група існувала відокремлено від інших подібних їй груп. З плином часу чисельність роду зростала, доходячи до кількох сотень людей: розвивалася звичка до спільного життя; вигоди спільної праці дедалі більше змушували людей триматися разом. На час воєнних дій рід обирав собі воєначальника, який не користувався жодними матеріальними перевагами; із закінченням воєнних дій його влада припинялася.

Первісно-общинний лад досяг свого розквіту за матріархату. Патріархальний рід уже таїв у собі зачатки розкладання первісно-общинного ладу. Вузькі рамки общинної власності, зрівняльний розподіл продуктів праці стали гальмувати розвиток нових продуктивних сил. З розвитком знарядь виробництва і зростанням продуктивності праці вже одна сім'я опинялася в змозі обробити ділянку землі й забезпечити собі необхідні засоби існування. Таким чином, вдосконалення знарядь виробництва створювало можливість переходу до індивідуального господарства, як більш продуктивного в тих історичних умовах. Необхідність спільної праці, общинного господарства дедалі більше відпадала. Якщо спільна праця вимагала спільної власності на засоби виробництва, то індивідуальна праця вимагала приватної власності.

Виникнення приватної власності та обміну стало початком глибокого перевороту в усьому устрої первісного суспільства. Розвиток приватної власності та майнових відмінностей призвів до того, що всередині общин у різних груп общинників виникли різні інтереси. У цих умовах особи, які обіймали в громаді посади старійшин, військових керівників, жерців, використовували своє становище з метою збагачення. Вони заволодівали значною часткою общинної власності. Носії цих громадських посад дедалі більше відокремлювалися від маси громади. більше відокремлювалися від маси общинників, утворюючи родову знать і все частіше передаючи свою владу у спадок. Знатні родини ставали водночас найбагатшими родинами. Маса общинників поступово потрапляла в ту чи іншу економічну залежність від багатой і знатної верхівки. Зі зростанням продуктивних сил

праця людини, застосована в скотарстві та землеробстві, стала давати більше засобів існування, ніж необхідно. З'явилася можливість привласнення додаткової праці та додаткового продукту. У цих умовах виявилось вигідним не вбивати взятих у полон людей, як це робилося раніше, а змушувати їх працювати, перетворюючи на рабів. Рабів захоплювали більш знатні та багаті сім'ї. Своєю чергою рабська праця вела до подальшого зростання нерівності, оскільки господарства, що використовували рабів, швидко багатіли. В умовах зростання майнової нерівності багатії стали перетворювати на рабів не тільки полонених, а й своїх збіднілих одноплемінників, які заборгували. Так виник перший класовий поділ суспільства – поділ на рабовласників і рабів.

Античність та місце моралі в економіці. Релігія як продукт рабовласницького ладу. Проблема рабської праці в незацікавленості раба в результатах праці, що є першопричиною неефективності, та постійні повстання, тому погляди панівних класів знаходили своє вираження в релігії. Так, в Індії починаючи з VI століття до нашої ери широкого поширення набув буддизм. Проголошуючи примирення з дійсністю, непротив насильству і смиренність перед панівними класами, буддизм являв собою релігію, вигідну для рабовласницької знаті і використовувану нею для зміцнення свого панування.

На ґрунті класових протиріч Римської імперії, що гинула, виникла нова релігійна ідеологія – християнство. Християнство тієї епохи виражало протест рабів та інших нижчих класів і декласованих елементів проти рабства і гноблення. З іншого боку, у християнстві відбилися настрої широких верств панівних класів, які відчували всю безвихідь свого становища.

Античні роздуми про державу. Найвеличніші уми давнини не могли собі уявити існування суспільства без рабства. Так, наприклад, видатний грецький філософ Платон написав першу в історії людства книгу-утопію про ідеальний суспільний устрій. Але й у своїй ідеальній державі він зберіг рабів. Праця рабів, хліборобів і ремісників мала надавати засоби існування вищому класу правителів і воїнів.

Історик римської епохи Плутарх розповідає про «зразкового» рабовласника Катона, що він купував рабів малолітніми, «тобто в тому віці, коли вони, подібно до цуценят і лошат, легко можуть піддаватися вихованню і дресируванню». Далі йдеться про те, що «в середовищі рабів він постійно винаходив способи підтримувати сварки і суперечки, бо згоду в їхньому середовищі вважав небезпечною і боявся її».

На думку Арістотеля, самою природою одні люди призначені бути рабами, а інші – керувати ними. Рабська праця надає вільним дозволя для вдосконалення. Звідси він робив висновок, що все мистецтво господаря полягає в умінні користуватися своїми рабами. Аристотель, дав цій науці назву «ойкономія».

Науковий керівник – ст. викладач Павленко Г.М.

Література

1. Москаленко В., Шайгородський Ю., Міщенко О. Економічна культура особистості: соціально-психологічний аспект. (монографія). – К.: Вид-во «Центр соціальних комунікацій», 2012. – 348 с.
 2. Временко О. Лібералізм, економічна свобода і держава / О. Временко // Економіка України. – 2010. – № 12.
 3. Конституційні засади економічної системи України : монографія / В. А. Устименко, Р. А. Джабраїлов, В. М. Кампо та ін.; за ред. В. А. Устименка; НАН України, Ін-т економіко-правових досліджень. – Донецьк: Юго-Восток, 2011. – 219 с.
- УДК 346.1(043.2)

ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА КРАЇНИ ЯК СКЛАДНА БАГАТОРІВНЕВА СИСТЕМА ВЗАЄМОДІЙ

Сіпаренко К.Р., здобувач СВО «Бакалавр»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Інноваційний розвиток набуває статусу фундаментального чинника у підтриманні економічної безпеки галузевих і територіальних господарських систем та комплексів, що в умовах глобалізованого світу характеризуються динамічністю, невизначеністю та підвищеною вразливістю до зовнішніх і внутрішніх загроз. Швидкі темпи технологічних трансформацій, загострення конкуренції на світових ринках, а також ускладнення економічних і соціальних викликів вимагають не лише інтеграції інновацій, але й формування стратегій, орієнтованих на довгострокову стійкість та адаптивність господарських систем.

Актуальність посилюється необхідністю комплексного врахування взаємозалежності економічних, соціальних і екологічних чинників, що формують основу для забезпечення стратегічної безпеки на регіональному і галузевому рівнях.

У контексті зазначеного формування інтегрованої моделі інноваційного розвитку, спрямованої на забезпечення економічної безпеки галузевих та територіальних господарських систем і комплексів, є своєчасним і пріоритетним науковим завданням.

Обґрунтування теоретико-методологічних засад та практичних рекомендацій, спрямованих на забезпечення інноваційного розвитку в дотриманні економічної безпеки галузевих та територіальних господарських систем і комплексів, враховуючи глобальні економічні виклики, ризики переходу до нового технологічного укладу та стратегічні пріоритети сталого зростання.

В умовах глобалізаційних процесів і стрімких технологічних змін саме економічна безпека стає одним із фундаментальних елементів успіху країни на міжнародній арені. Системні проблеми забезпечення економічної безпеки в умовах інноваційного розвитку пов'язані з низкою викликів, що виникають через нестабільність економічного середовища, швидку зміну технологій та недостатню адаптованість підприємств до нових умов. Основними загрозами є: недостатнє фінансування інновацій, відсутність стратегічного планування, слабкий рівень технологічної готовності та нерозвиненість інноваційної інфраструктури.

Цілком очевидно, що економіка України задихається в умовах відсутності серйозних інвестицій, а запровадження різноманітних інновацій може підвищити темпи зростання економіки країни та життєвого рівня населення. Інновації є ефективним інструментом підтримання економічної безпеки країни.

Важливо зауважити, що забезпечення інноваційного розвитку можливе лише на базі розробки інноваційної стратегії, котра буде включати в себе кроки, спрямовані на стимулювання розвитку різних напрямків технологічного прогресу, а також інноваційну політику та оцінку ефективності інновацій.

Дослідження показали, що низька інвестиційна активність українських підприємств призводить до зниження конкурентоспроможності вітчизняної економіки, що є великою перешкодою для інноваційного розвитку.

Економічна безпека та інноваційний розвиток України зазнає відчутних трансформацій та пов'язані з викликами та загрозами. Пріоритетні напрями забезпечення економічної безпеки держави та інноваційного розвитку є стратегічними сферами, які визначають стійкість економічної системи, інноваційного розвитку, здатність до ефективного реагування на загрози та забезпечення довгострокового розвитку.

Практика функціонування систем інноваційного розвитку серед розвинутих країн світу в більшій мірі характеризується високим ступенем децентралізації.

Можна стверджувати, що можливості інноваційного розвитку у нашій країні існують, однак вони блокуються чималою кількістю негативних факторів, тому питання вдосконалення інноваційного механізму в системі економічної безпеки країни є досить актуальним та злободенним.

Аналіз інноваційної активності на територіальному рівні є важливим інструментом оцінки економічного розвитку та конкурентоспроможності територій.

Для визначення взаємозв'язків між інноваційним потенціалом регіонів та інноваційним розвитком, варто виділити ключові елементи, що взаємодіють між собою (освіта та наука, інфраструктура для інновацій, фінансові ресурси, соціально-культурний капітал, зростання зайнятості, експорт нових технологій, економічне зростання, підвищення якості життя).

Модель інноваційного розвитку територіальних господарських систем базується на поєднанні ресурсів, інфраструктури та інтелектуального капіталу для стимулювання економічного зростання та підвищення конкурентоспроможності. Ключовими елементами такої моделі є інвестиції в наукові дослідження, розвиток високотехнологічних галузей та підтримка підприємництва, а також співпраця між державою, бізнесом і науковими установами для створення сприятливого середовища для інновацій. Слід підкреслити, що особливу роль в моделі відіграють технопарки, стартап-інкубатори та освітні заклади, які готують кваліфіковані кадри.

Важливим інструментом для стимулювання інноваційного розвитку територіальним господарських систем є інноваційні кластери – географічні об'єднання взаємопов'язаних компаній, наукових установ, урядових організацій та інших учасників, які співпрацюють для досягнення спільних цілей. Така синергія сприятиме пришвидшенню обміну знаннями, технологіями та ресурсами, що стимулює розробку нових продуктів і послуг. Інноваційні кластери створюють умови для підвищення конкурентоспроможності територіальних господарських систем та комплексів на національному та глобальному рівнях.

Слід зазначити, що модернізація регіональних економічних систем має ґрунтуватися на реалізації правових, економічних, соціальних, культурно-моральних засад того чи іншого суспільства. Модернізація не може обмежуватися тільки окремими секторами економіки, вона повинна поширюватися на всі основні сфери життєдіяльності соціуму, одночасно охоплюючи економічну, а також політичну та соціальну сфери. Очевидно, що модернізація економічної системи мезорівня досягається шляхом кількісних змін та трансформацій економічної системи інших рівнів.

Важливою характеристикою сучасності є зростання взаємозалежності економік різних країн, розвиток інтеграційних процесів на макро- і мікрорівнях, інтенсивний перехід цивілізованих країн від замкнутих національних господарств до економік відкритого типу, спрямованих до зовнішнього світу.

Сутність регіональної інтеграції має складний суперечливий багатоплановий процес зрощування та об'єднання суміжних регіонів (держав) в єдину територію, який охоплює економічні, політичні, фінансові та торговельні зв'язки між країнами-учасниками інтеграції та слід розглядати як систему усіх явищ і процесів, що виникають у ході усупільнення виробництва та економік держав.

Конкурентоспроможність проблемних територіальних господарських систем може бути забезпечена на основі створення підприємницьких об'єднань, які як форма взаємодії господарюючих суб'єктів навіть в умовах обмежених ресурсів, пріоритетності інноваційного розвитку галузей, необхідності досягнення продовольчої безпеки на основі максимального використання потенціалу регіону створюють умови відповідного масштабу і комплексності

для формування конкурентних переваг у глобальній економіці. Для реалізації принципів регіональної інтеграції та розвитку регіонів необхідно вивчити наявні проблеми, адекватно оцінити можливості того чи іншого регіону.

Науковий керівник – доцент Неустроев Ю.Г.

Література

1. Амоша О.І. Економічна безпека: концептуальне визначення та механізм забезпечення / О.І. Амоша, О.Ф. Новікова, Р.В. Покотилієнко та ін. // Фундаментальні орієнтири науки (гуманітарний та соціально-економічний напрями) : Збірник статей за матеріалами проєктів Державного фонду фундаментальних досліджень. – 2005. – С. 340–354.
2. Козаченко Г.В., Пономарьов В.П., Ляшенко О.М. Економічна безпека підприємства: сутність та механізм забезпечення: Монографія. – К.: Лібра, 2003. – 280 с.
3. Економічна безпека держави: сутність та напрями формування: монографія / Л.С. Шевченко, О.А. Гриценко, С.М. Макуха та ін. / за ред. д-ра екон. наук, проф. Л.С. Шевченко. – Х.: Право, 2009. – 312 с.

UDC: 339:1:658:005:5

TECHNOLOGY RFID AND SMART FITTING ROOMS IN RETAIL

**Yelyzaveta Putrenok, student «Master» of the Educational and Scientific Institute of Economics, Management and Business named after G.E. Weinstein
Odesa National Technological University, Odesa**

Introduction. No one will deny that technology plays an important role in all areas of our lives and contributes to the development of both individuals and businesses as a whole.

RFID (Radio Frequency Identification) is a technology that uses radio waves to automatically read information from electronic tags attached to products [10]. In retail, this technology is becoming a reliable tool for automating and optimizing business processes. RFID tags allow you to receive data on the ownership, location, and condition of goods in real-time, which significantly speeds up and simplifies inventory processes, reduces the likelihood of errors, and helps combat loss and theft. In fitting rooms, RFID technology brings additional benefits to both the store and the customer. Using RFID tags, fitting room systems can automatically record which items of clothing the customer has chosen to try on. This allows for a more accurate analysis of consumer demand, offering related products, and promptly responding to customer requests. For example, if the system records that certain clothing models are very popular, staff can more quickly prepare additional samples or offer alternatives, which significantly improves the customer experience.

Objective. The proposal to integrate RFID with smart fitting rooms is consistent with the five key components of an information system to optimize data and information management which ultimately increases business efficiency and improves customer interactions. The five key components of an information system of retail are equipment, software, data, people, and processes. The proposal to integrate RFID with smart fitting rooms corresponds to the five key components of the information system to optimize data and information management, which ultimately improves business efficiency and customer interaction. The five key components of the retail information system are hardware, software, data, people, and processes. According to Valacich, Schneider, and Hashim [9], RFID uses electromagnetic energy to transmit data between a reader (receiver) and a

processing device or RFID tag, even over longer distances. This allows businesses to obtain key data, including version, origin, location, and service history, and manipulate this data as needed.

Thus, the combination of smart fitting room technology, which includes interactive screens, and staff notification systems can revolutionize retail, especially for apparel retailers.

Core material. Let's take a closer look at each component and its impact on the retail process and its efficiency.

1. Equipment. The following critical equipment is required for successful RFID integration: RFID readers located at entry points, fitting rooms, and checkout stations to track inventory and customer behavior in real-time; Smart Fitting Room technology, including RFID scanners, smart mirrors, and interactive touchscreens for enhanced engagement; a reliable network infrastructure using Wi-Fi and 5G to ensure seamless data transfer between stores; cloud and on-premises servers to process and store valuable customer and inventory data. So, Heim, H. Lee, Voon Hsien, et al. [3; 6] argue that RFID can improve accuracy through automated tracking, minimize waste, and improve the customer journey to purchase. Additionally, Smart Fitting Room technology with embedded sensors can track the products customers try on, providing insights into their preferences and behaviors. This not only reduces shoplifting but also collects valuable consumer data to optimize the business.

2. Software. According to Laudon and Laudon [5], software applications support core business functions across the globe, from warehousing, customer relationship management (CRM), and supply chain management to finance and human resources. To improve daily operations, we suggest implementing the following software solutions: RFID management software to process scanned data and optimize inventory movement; smart mirror interface that recommends alternative sizes, styles, and products; enterprise Resource Planning (ERP) integration; ensuring seamless synchronization of inventory levels and sales data; advanced cybersecurity software will be required to prevent data leakage and comply with GDPR standards. Therefore, installing smart mirrors integrated with RFID technology improves customer interactions by allowing shoppers to view product details, check availability, and receive personalized recommendations. At the same time, this technology will provide real-time inventory tracking, reduce manual errors, and improve overall store efficiency.

Furthermore, Kim and Park [4] emphasize that privacy concerns significantly affect users' willingness to adopt new technologies. Therefore, ensuring secure data collection, storage, and processing is of utmost importance. Implementing advanced cybersecurity software, such as Cortex XDR from Palo Alto Networks, will protect sensitive information and maintain customer trust.

3. Data. According to Pastorino R. et al [7], data is a critical corporate asset and serves as a foundation for new business models. The proposed system will generate and manage the following key data types: Real-time Inventory Data, ensuring optimized stock replenishment. Customer Behavioral Insights, analyzing product preferences and engagement; Sales Data, providing a clear picture of conversion rates and trends; Secure Encryption & GDPR Compliance to safeguard sensitive information.

Therefore, a data-driven approach enhances decision-making in retail business, market strategies, and stock management based on customer demand. A retail company will be able to predict trends and adjust inventory accordingly. Additionally, analyzing customer behavior enables personalized recommendations, leading to higher engagement and brand loyalty.

4. People. There is no doubt that successful digital transformation requires people with the right skill set to help optimize business processes and discover new ways of using information systems to gain competitive advantage Valacich, Schneider, and Hashim [9] say. Timely and high-quality customer, IT, and cybersecurity services are crucial when installing Smart fitting room technology with RFID tags. Therefore, to ensure smooth implementation, a retail company must invest in staff training and hire the following specialists: IT and Network Engineers to install and

maintain both RFID and smart fitting room systems; Cybersecurity Experts to maintain data integrity; Data Analysts to interpret customer and sales data for strategic insights. Proper installation and permanent maintenance of smart fitting rooms with RFID tags will benefit inaccurate data collection and system reliability. Well-trained cybersecurity experts help to ensure full compliance with regulations and protect against data breaches. By investing in skilled professionals, a company will implement a secure and efficient system, prevent financial losses, and enhance customer trust.

5. Processes. The following key processes will support this business transformation: Automated Inventory Management, reducing manual errors and improving supply chain efficiency; Personalized Customer Experience, increasing conversion rates; Real-Time Data Sharing, keeping all departments updated; Strict Data Protection Measures, maintaining customer trust and compliance.

Bocij, Greasley, and Hichie [1] emphasize that measuring the performance of existing business processes allows companies to benchmark improvements in business efficiency. Well-defined RFID-driven processes will improve operational agility, data accuracy, and customer engagement.

Benefits of using RFID in fitting rooms. Accuracy and speed of accounting. Traditional methods are based on manual search and inspection of goods, which leads to errors (usually 60-80 %) and takes a lot of time. In turn, RFID provide automated reading of tags, allowing to increase the accuracy of inventory to 97-99 % and reduce the verification time from several minutes to seconds [8].

Inventory speed. Manual recounting can take up to 8-12 minutes per zone, while RFID speeds up this process to 1-2 minutes, which is especially important for stores with a large assortment.

Impact on sales. According to MarketsandMarkets [8], retail chains that have implemented RFID have recorded an increase in sales conversion by 10-20 % due to more accurate accounting and improved customer experience. Reduction in out-of-stock cases (lack of goods on the shelves) reaches up to 20 %, which directly affects customer satisfaction and sales volume.

Saving employees time. Automation allows for saving up to 30 % of working time previously spent on routine operations. This time can be redirected by employees to provide high-quality assistance to customers [11]. In addition, studies such as reports from Marketsand Markets [8] and Technavio predict [2] that the global RFID market could reach revenues in the range of \$60–80 billion by 2025, with profitability being boosted by the 30–40 % reduction in tag costs over the past few years.

Conclusion. To conclude, a Smart fitting room with RFID technology integration is a strategic move a retail company should make to enhance its efficiency, security, and customer loyalty. Aligning with Five Information System Components leads to general fashion retail innovation, and enables businesses to run real-time data management and decision-making based on it. Moreover, a personalized shopping experience will drive customer satisfaction and engagement levels. By doing so, the position as the fashion retailer promises to hold strong leadership in the market, as well as set new retail standards. RFID technology demonstrates significant advantages over traditional methods due to the speed, accuracy, and flexibility of integration with modern digital systems. The implementation of RFID helps to improve the efficiency of management processes, reduce costs and create new business models, especially in the era of rapid digitalization. The implementation of RFID in fitting rooms not only solves the problem of errors and slow work typical of traditional methods but also creates the conditions for the formation of a completely new level of interaction with the client. These advantages indicate that the future of retail, especially in the clothing segment, is closely linked to automation technologies. Stores that rely on innovation receive a significant competitive advantage, which is confirmed by the already available statistical

data.

Scientific supervisors – Doctor of Economics, Professor Nataliya Basiurkina,
Candidate of Economics, volunteer Olena Korobkina,
Odesa National Technological University, Odesa

Reference List

1. Bocij, P., Greasley, A. and Hickie, S., 2019. Business Information Systems: Technology, Development and Management for the E-Business. 6th ed. London: Pearson.
2. Edwards, J. and Griffin W., 2024. *The Cybersecurity Guide to Governance, Risk, and Compliance*, John Wiley & Sons, Incorporated. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/anglia/detail.action?docID=31201269>.
3. Heim, H. «Smart Mirrors». *CRC Press EBooks*, 5 Apr. 2023. – P. 125-143. <https://doi.org/10.1201/9781003264958-10>. Accessed 4 Jan. 2025.
4. Kim, J. and Park, E. (2022) «Understanding social resistance to determine the future of Internet of Things (IoT) services», *Behaviour & Information Technology*, 41(3), – P. 547-557. doi:10.1080/0144929X.2020.1827033.
5. Laudon, K. C. & Laudon, J. P., 2022. *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. 17th ed. Harlow: Pearson.
6. Lee, Voon Hsien, et al. «How Does Information Technology Capabilities Affect Business Sustainability? The Roles of Ambidextrous Innovation and Data Driven Culture». *R&D Management*, vol. 54, no. 4, 3 Apr. 2023, <https://doi.org/10.1111/radm.12596>.
7. Pastorino, R. et al. (2019) «Benefits and challenges of Big Data in healthcare: an overview of the European initiatives», *European Journal of Public Health*, 29, – P. 23–27. doi:10.1093/eurpub/ckz168.
8. RFID Market Size, Share and Trends. Published in Jan, 2025, By MarketsandMarkets <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/rfid-market-446.html>
9. Valacich, J., Schneider, C, & Hashim, M., 2022. *Information Systems Today: Managing in the Digital World*. 9th ed. Harlow: Pearson.
10. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency_identification
11. Zelbst, Pamela J., and Victor E. Sower. «RFID for the Supply Chain and Operations Professional». *Proquest.com*, New York, NY: Business Expert Press, LLC; Third edition, 2022, ebookcentral.proquest.com/lib/anglia/reader.action?docID=6789177&ppg=163. Accessed 27 Feb. 2025.

УДК 330.15:334.012.64

ОЦІНКА РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦТВА ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ

Тихоненко К.Д., здобувач СВО «Магістр» ННІЕУБ ім. Г.Е. Вейнштейна
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Підприємництво, будучи одним із різновидів творчої, пошукової, ризикової соціальної діяльності, у більшості країн світу з ринковою економікою вважається одним із найпрестижніших занять.

Підприємництво відіграє важливу роль у життєдіяльності економічної системи та її розвитку. Руйнуються усталені принципи, впроваджуються новації в техніці, технології,

організації та управлінні виробництвом. У результаті зростає ефективність, розширюється зайнятість, створюються нові товари, нові ринки, послуги, формуються більш гнучкі структури на ринку, що дозволяє раціонально використовувати ресурси, стимулюється перерозподіл суспільного багатства. Підприємництво дає змогу розширити сферу прикладання праці, створити нові можливості для працевлаштування незайнятого населення і вивільнення працівників з неефективно діючих підприємств [1].

Підприємництво (підприємницька діяльність) – це ініціативна самостійна діяльність громадян, спрямована на отримання прибутку або особистого доходу, яка здійснюється від свого імені, на свій ризик і під свою відповідальність або від імені і під майнову відповідальність юридичної особи підприємства. Однак, для нормального функціонування та розвитку підприємництва недостатньо бажання громадян займатися цим видом діяльності. В розвитку підприємництва повинна бути зацікавлена держава, яка створює в суспільстві умови для його розвитку, а саме: стабільну національну грошово-кредитну систему; пільгову систему оподаткування; активно діючу систему інфраструктурної підтримки підприємницької діяльності; державну фінансову та матеріально-технічну підтримку підприємництва; ефективний захист інтелектуальної власності; спрощену процедуру регулювання підприємницької діяльності з боку державних органів; правовий захист підприємництва; формування в суспільстві привабливого іміджу підприємця як центральної фігури підприємницької діяльності [2].

Розробкою даної теми займаються такі вітчизняні науковці, як: П.Т. Саблук, П.І. Гайдучий, М.Й. Малік, В.Я. Амбросов, В.Я. Месель-Веселяк, О.М. Онищенко, В.В. Юрчишин та ін., які з доктринальної позиції розглядають підприємницьку діяльність та її межі. Але аналітичних досліджень щодо формування підприємницької діяльності в окремих регіонах спостерігається недостатньо. Тому ми обрали такий напрям дослідження.

Основними особливостями підприємницької діяльності вважаються: ініціативність і самостійність; систематичність; діяльність на власний ризик підприємця; мета – одержання прибутку. Деякі науковці також виділяються такі притаманні ознаки підприємництва також: творчий та інноваційний характер цієї діяльності, самостійну юридичну відповідальність, та соціально відповідальний характер [3].

Головна мета підприємництва – отримання максимального прибутку. Разом з тим, намагаючись досягти свої особисті цілі у вигляді отримання високого доходу, підприємець сприяє й досягненню суспільних інтересів – господарський ризик та відповідальність.

Для багатьох громадян України підприємництво стає основним видом трудової діяльності. Особливо відчуває потяг до ведення власного бізнесу молоде покоління. Високий рівень підприємницької активності призводить не лише до зростання валового внутрішнього продукту (ВВП), створення робочих місць, збільшення рівня податкових відрахувань, підвищення рівня життя мешканців країни. Він також породжує соціальні та ментальні зміни, формує середній клас, дозволяє людині відчути себе господарем своєї долі, перестати бути залежним від влади чи роботодавця.

Підприємництво має головний плюс – більше можливостей реалізувати свої ідеї, амбіції, розпоряджатися бізнесом (управляти, розвивати, залучати нових партнерів, продати бізнес), своїм часом. Але до переваг додаються підприємницький ризик, відповідальність, в тому числі за своєчасну виплату заробітної плати найнятим працівникам, погашення кредиту, сплату податків. Отримані досягнення можуть не збігатися з амбіціями: підприємці зазвичай обмежені коштами, іноді справа може рухатися не так швидко, якби того хотілось її власнику. А ще – постійна залученість та робота 24 години на добу незалежно від дня тижня, особливо на етапі становлення бізнесу.

Оцінюючи стан та розвиток підприємницької діяльності в Одеської області (табл. 1) можна сказати наступне: підприємницька діяльність Одеського регіону представлена

великими, середніми та малими підприємствами (мікропідприємствами) на основі Закону України від 05.10.2017 р. № 2164-VIII «Про внесення змін до Закону України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні». В динаміці кількість підприємницьких структур зменшилась з причин війни в Україні та відповідно зменшилась і чисельність підприємців та працівників малого бізнесу під час війни. Воєнні дії завжди супроводжуються серйозними викликами для економіки та бізнес-середовища країни.

Таблиця 1 – Аналіз стану та розвитку підприємницької діяльності в Одеській області

Показники	2020 р.	2021 р.	2022 р.	2022 р. до 2020 р., %
Середньорічна кількість діючих підприємств, всього, од.	25465	23962	17065	67,0
у т.ч. – великі	20	22	18	90,0
– середні	926	916	826	89,2
– малі	24519	23024	16221	66,2
з них мікропідприємства	21431	19962	13619	63,5
Середньорічна чисельність працівників які зайняті в підприємствах, всього, тис. чол.	292,4	304,5	264,3	90,4
у т.ч. – великі	29,9	36,7	25,5	85,3
– середні	152,7	151,1	143,8	94,2
– малі	109,8	116,7	95,0	86,5
з них мікропідприємства	47,2	52,0	39,8	84,3
Обсяг реалізованої продукції підприємствами, всього, млн. грн.	427108,5	573808,6	465125,6	108,9
у т.ч. – великі	125083,3	172023,5	145499,0	116,3
– середні	181932,5	242290,9	202538,6	111,3
– малі	120092,7	159494,2	117088,0	97,5
з них мікропідприємства	40232,5	53785,1	37451,6	93,1

У висновку можна висловити думку, що перспективи розвитку підприємницької діяльності в Україні та її регіонах представляють важливу та актуальну область, яка визначає економічний розвиток країни. Урахування сучасних тенденцій та викликів створює фундамент для подальшого вдосконалення та підтримання підприємництва в країні.

Науковий керівник – доцент Атамась Г.П.

Література

1. Колесник Т.М., Демидова О.С., Колесник Д.А. Історія розвитку підприємництва. БізнесІнформ. 2013. № 1. – С. 332-334.
2. Економіка та організація підприємницької діяльності: навч. посіб / за заг. ред. д.е.н. Н.В. Сментини. – Київ: ФОП Гуляєва В.М, 2019. – 320 с.
3. Гонтарева І.В. Підприємництво та комерціалізація інновацій. – Харків. 2016. 367 с.

РОЗДІЛ 8
КОНЦЕПЦІЇ РОЗВИТКУ ТУРРЕСУРСІВ ТА ДЕСТИНАЦІЙ
УКРАЇНИ

УДК 504.03:338.48](477)

ЗЕЛЕНЕ МІСТО І СМАКИ ПРИРОДИ: РОЗВИТОК ЕКОТУРИЗМУ ТА ГАСТРОТУРИЗМУ В УРБАНІСТИЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Токарь Аліса, здобувачка вищої освіти, 1 курс, спеціальність
281 – «Публічне управління та адміністрування»
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Анотація. У статті розглядається роль озеленення міського середовища як чинника сталого розвитку та покращення якості життя в місті. Аналізується розвиток екологічного туризму (екотуризму) та гастротуризму в умовах урбанізації на прикладі громадської ініціативи «ЕкоОдеса». Особлива увага приділена впровадженню еко- та гастролокацій, зокрема ресторанів на відкритому повітрі, як засобу формування екологічної свідомості та підтримки місцевої економіки.

Вступ. У сучасних містах дедалі більше людей відчують нестачу природи поруч із собою. Бетон, асфальт і шум витісняють зелені зони, які так важливі для здоров'я і психологічного комфорту. Саме тому питання озеленення стало дуже актуальним. Одеса – не виняток: у місті є багато місць, які потребують екологічного оновлення.

Окрім цього, зростає інтерес до нових форм туризму – таких як екотуризм і гастротуризм. Люди хочуть не просто подорожувати, а робити це з повагою до природи, дізнаючись більше про місцевість і культуру.

Основна частина. ГО «ЕкоОдеса» ставить за мету покращення екологічного стану міста Одеси шляхом озеленення, розвитку екомаршрутів та просвітницької діяльності.

Організація ініціює створення зелених зон, насадження дерев, озеленення дахів, дворів і громадських просторів. Пропонує створення спеціальних веломаршрутів, які охоплюють найбільш озеленені частини міста. Такі маршрути можуть поєднуватися з еколокаціями, зонами відпочинку й навіть гастрономічними точками. Завдяки активному залученню молоді та волонтерів реалізуються воркшопи, табори, екскурсії та суботники.

За статистикою, щороку в Одесі висаджується близько 15 тисяч дерев, однак близько 40 % із них не приживаються. 60 % міських дворів залишаються недостатньо озелененими. Водночас понад 120 тисяч туристів у 2022 році відвідали природу Одещини, але лише 15 % скористалися екомаршрутами. Зростання попиту на велотуризм на 40% за останні роки підтверджує: люди готові подорожувати екологічно, якщо для цього створені зручні умови.

Особливе місце в концепції сталого міста займає гастротуризм на відкритому повітрі. Ресторани, кафе та фуд-корти у зелених зонах сприяють популяризації локальної кухні та створюють простори для відпочинку без шкоди для довкілля. Такі формати поєднують задоволення культурних і гастрономічних потреб із формуванням екологічної свідомості.

Гастроекосони можуть стати частиною туристичних маршрутів, забезпечуючи відпочинок і харчування в місцях, що відповідають принципам сталого розвитку. Наприклад, використання багаторазового посуду, локальних продуктів, компостування харчових відходів – це лише частина інструментів екосвідомого гостробізнесу.

Велотуризм також займає важливе місце серед екологічних ініціатив. Він дає змогу мешканцям і гостям міста відкривати Одесу з нового боку – мандрувати зеленими зонами, уздовж узбережжя, через парки та історичні райони без шкоди для довкілля. Це не тільки активний відпочинок, але й спосіб знизити навантаження на міський транспорт та рівень викидів.

Висновки. Поєднання озеленення міста, екотуризму та гастротуризму формує новий підхід до розвитку урбаністичного простору. Громадські ініціативи на кшталт «ЕкоОдеси»

демонструють ефективність локальних дій у глобальному контексті сталого розвитку. Створення зелених просторів і відкритих гастролокацій сприяє підвищенню якості життя, збереженню довкілля та розвитку туристичної привабливості регіону.

Науковий керівник – кандидат історичних наук, доцент Черкаський А.В.

Література

1. Білан О.М. Екотуризм як інструмент сталого розвитку регіонів України // Географія та туризм. – 2021. – № 61. – С. 12–16.
2. Гуцал С. Екологізація урбаністики: сучасні виклики та рішення // Урбаністичні студії. – 2020. – № 4. – С. 45–51.
3. Постанова КМУ № 1090 «Про затвердження концепції розвитку туризму до 2030 року», 2020.
4. Журнал «Екологія і туризм», №2(19), 2023. – [Електронний ресурс].

РОЗДІЛ 9

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІКИ, МАРКЕТИНГУ ТА ПІДПРИЄМНИЦТВА НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

УДК: 658.8.640.43(477.74)

МАРКЕТИНГОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЗАКЛАДУ СІМЕЙНОГО ТИПУ В М. ОДЕСА

Щурова С.В., здобувач СВО «Бакалавр» ННІЕУіБ ім. Г.Е. Вейнштейна
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

У сучасних умовах ринку ресторанної індустрії створення нового закладу сімейного типу вимагає ретельного маркетингового дослідження та розробки ефективної стратегії. Особливе значення має аналіз ринку, визначення цільової аудиторії та розробка унікальної пропозиції, яка задовольнятиме потреби сімейного відпочинку. Дана робота присвячена розробці маркетингової стратегії створення ресторану сімейного типу у складі готельно-ресторанного комплексу (ГРК) в м. Одеса.

Маркетингова стратегія нового закладу включає аналіз ринку, визначення унікальної торгової пропозиції (УТП), розробку маркетинг-міксу та оцінку ефективності. Основні етапи формування стратегії включають дослідження споживчих уподобань, аналіз конкурентного середовища та визначення ключових факторів успіху на ринку.

Перед розробкою стратегії було проведено глибокий аналіз ринку ресторанних послуг м. Одеса. Основні результати аналізу ринку наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати аналізу ринку ресторанних послуг м. Одеса

Основні конкуренти	Готельно-ресторанні комплекси: «Palladium», «Улісс», «Коляда», «Медея»
Тенденції	Зростання попиту на сімейний відпочинок, збільшення інтересу до здорового харчування
Споживчі вподобання	Комфорт, безпека, наявність дитячих розваг, якісне харчування

Для успішного виведення нового закладу на ринок необхідно чітко визначити його унікальні переваги. УТП має включати комфортні умови для сімейного відпочинку, спеціалізоване дитяче меню, анімаційні програми та зручну інфраструктуру (табл. 2).

Таблиця 2 – Унікальні переваги ресторану сімейного типу у складі ГРК

Комфортні умови	Номери для сімей, дитячі ігрові зони, басейн
Дитяче меню	Здорове харчування, адаптоване для дітей різного віку
Анімаційні програми	Розваги для дітей, майстер-класи, тематичні заходи

Основні маркетингові цілі включають підвищення обізнаності про заклад, створення лояльності до бренду та збільшення частки ринку. Для досягнення цих цілей необхідно виконати конкретні задачі, такі як проведення рекламних кампаній, організація заходів для сімей та співпраця з туристичними агенціями (табл. 3).

Таблиця 3 – Маркетингові цілі та задачі

Ціль	Задача
Підвищення обізнаності про заклад	Рекламні кампанії в соціальних мережах та на телебаченні
Створення лояльності	Програми лояльності, спеціальні пропозиції для постійних клієнтів
Збільшення частки ринку	Залучення більшої кількості відвідувачів, розширення каналів збуту, акції та знижки

Маркетинг-мікс включає продукт, ціну, місце та просування. Продукт має бути високої якості, з комфортними умовами для сімейного відпочинку. Ціна повинна бути доступною для широкого кола споживачів, водночас відображати високу якість послуг. Місце продажу/ надання послуг – ресторан сімейного типу при готельно-ресторанному комплексі, розташований у центральній частині м. Одеса. Просування включає рекламні кампанії, організацію різноманітних заходів як для дорослих, так і для дітей, співпрацю з туристичними агенціями.

Позиціонування закладу включає визначення цільової аудиторії та розробку комунікаційної стратегії. Цільова аудиторія – це сім'ї з дітьми, які шукають комфортний відпочинок. Комунікаційна стратегія має на меті донести до споживачів унікальні переваги закладу та сформувані позитивний образ бренду (табл. 4).

Таблиця 4 – Стратегія позиціонування закладу

Аспект	Опис
Цільова аудиторія	Сім'ї з дітьми, туристи, які шукають комфортний відпочинок
Позиціонування	Комфортний сімейний відпочинок, якісне харчування, розваги для дітей
Комунікаційна стратегія	Використання реклами в інтернеті, створення контенту для соціальних мереж та проведення маркетингових кампаній, орієнтованих на залучення сімейного сегменту

Впровадження маркетингової стратегії потребує короткострокового та довгострокового планування, а також визначення необхідних ресурсів та бюджету. У короткостроковій перспективі планується запуск рекламної кампанії в соціальних мережах, організація заходів для сімей (наприклад, дитячих свят та майстер-класів), а також співпраця з туристичними агенціями для залучення клієнтів. У довгостроковій перспективі стратегія включає розвиток програм лояльності, розширення спектру послуг (наприклад, впровадження нових розважальних програм для дітей) та оптимізацію цінової політики для залучення нових категорій клієнтів.

Оцінка ефективності маркетингової стратегії включає встановлення ключових показників ефективності (KPI), моніторинг та аналіз результатів, а також коригування стратегії на основі отриманих даних. Основні KPI – обсяг продажів, рівень впізнаваності бренду, кількість нових клієнтів та задоволеність споживачів (табл. 5).

Таблиця 5 – Оцінка ефективності маркетингової стратегії

Показник	Метод оцінки
Обсяг продажів	Аналіз продажів
Рівень впізнаваності	Опитування споживачів
Кількість нових клієнтів	Дані про продажі та реєстрації
Задоволеність споживачів	Опитування та зворотний зв'язок

Прогнозування результатів показує, що за умови успішного впровадження маркетингової стратегії, заклад зможе досягти високої завантаженості (до 80% у пікові сезони) та стабільного зростання доходів. Очікується, що рівень впізнаваності бренду серед цільової аудиторії зросте до 70 % протягом першого року функціонування закладу, а кількість постійних клієнтів складе близько 30 % від загального потоку відвідувачів.

Висновки. Розробка та реалізація маркетингової стратегії створення ресторану сімейного типу у складі готельно-ресторанного комплексу в м. Одеса потребує всебічного

підходу, включаючи детальний аналіз ринку, визначення унікальних переваг закладу, чітке формулювання маркетингових цілей та використання ефективних інструментів маркетинг-міксу. За умови правильного впровадження така стратегія дозволить новому закладу успішно конкурувати на ринку та задовольнити потреби сучасних споживачів у якісному сімейному відпочинку.

Науковий керівник – ст. викладач Голодонюк О.М.

Література

1. Соковніна Д.М. Адаптивна маркетингова стратегія підприємства: методика формування та реалізація. Економіка та держава. 2020. № 10. – С. 90-95/
2. Шульга Л.В., Терещенко О.І., Шарлай О.В. Сучасні маркетингові стратегії управління підприємством. Ефективна економіка: електронне наукове фахове видання. 2020. № 9. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.9.63>
3. Рябенка М. Перспективи розвитку нових форматів закладів ресторанного господарства. Економіка та суспільство. 2021. Вип. 24. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-24-51>.

УДК: 334.722:338.2:330.341.4

БІЗНЕС-ІНКУБАТОРИ ЯК ФОРМА ДЕРЖАВНОЇ ПІДТРИМКИ ПІДПРИЄМНИЦТВА

Жигунова М.Є., здобувач СВО «Бакалавр» ННІЕУіБ ім. Г.Е. Вейнштейна
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

У сучасних умовах соціально-економічного розвитку України особливого значення набуває підтримка малого та середнього підприємництва як основи сталого економічного зростання. Однією з ефективних форм такої підтримки виступають бізнес-інкубатори, які сприяють формуванню сприятливого середовища для започаткування та розвитку підприємницької діяльності. Бізнес-інкубатори надають широкий спектр послуг, включаючи консультаційний супровід, навчання, фінансову підтримку, доступ до офісних приміщень, технічних засобів і мережі контактів. Роль держави у створенні та розвитку таких структур є визначальною, адже саме вона може створити необхідні нормативно-правові, фінансові та організаційні умови для їх функціонування.

Бізнес-інкубатори – це спеціалізовані організації, які створюються з метою підтримки новостворених суб'єктів господарювання, надання їм необхідних ресурсів для становлення та виходу на ринок. Основним завданням бізнес-інкубаторів є сприяння розвитку підприємницьких ініціатив, зменшення ризиків на початкових етапах діяльності та підвищення шансів на успішну реалізацію бізнес-ідей. Вони також сприяють створенню нових робочих місць, стимулюють інноваційні процеси та підвищують загальну конкурентоспроможність економіки регіону.

Державна підтримка бізнес-інкубаторів в Україні реалізується через відповідні програми, нормативно-правову базу, фінансування, а також через участь у міжнародних проектах. Зокрема, Державна стратегія регіонального розвитку України на 2021–2027 роки передбачає створення інфраструктури підтримки підприємництва, зокрема й бізнес-

інкубаторів. Одним із основних інструментів є фінансування через Державний фонд регіонального розвитку, грантові програми та механізми державно-приватного партнерства.

Бізнес-інкубатори можуть бути універсальними, які обслуговують підприємства з різних сфер діяльності, або спеціалізованими – наприклад, ІТ-інкубатори, аграрні, екологічні, соціальні тощо. Залежно від моделі управління, розрізняють державні, приватні, університетські та змішані бізнес-інкубатори. Університетські інкубатори особливо важливі для розвитку інновацій та комерціалізації наукових розробок. Вони створюють середовище, де студенти, викладачі й молоді підприємці можуть втілювати свої ідеї в життя.

Незважаючи на потенціал, бізнес-інкубатори в Україні стикаються з низкою проблем: недостатнє фінансування, слабка нормативно-правова база, брак кваліфікованих кадрів, низький рівень обізнаності підприємців про доступні можливості, а також обмежений доступ до інвестицій. Багато інкубаторів діють формально або мають обмежені ресурси, що ускладнює досягнення очікуваного ефекту. Крім того, відсутня єдина система моніторингу ефективності їхньої діяльності.

Для підвищення ефективності функціонування бізнес-інкубаторів в Україні необхідно: забезпечити стабільне та достатнє фінансування; розробити та впровадити чітку нормативно-правову базу; підтримувати розвиток партнерств між державою, університетами та бізнесом; створити національну платформу для обміну досвідом та поширення кращих практик; стимулювати розвиток інноваційних стартапів шляхом грантової підтримки. Також важливо забезпечити належну підготовку персоналу інкубаторів і сприяти інтеграції у міжнародні програми.

Таким чином, бізнес-інкубатори є ефективним інструментом державної підтримки підприємництва, що сприяє розвитку малого та середнього бізнесу, створенню нових робочих місць, впровадженню інновацій. Для розкриття їхнього повного потенціалу необхідна цілеспрямована державна політика, спрямована на усунення існуючих проблем, забезпечення стабільного фінансування, формування сприятливого правового середовища та залучення широкого кола зацікавлених сторін до процесу інкубації. Успішна реалізація зазначених заходів дозволить посилити конкурентоспроможність національної економіки та сприяти сталому розвитку регіонів України.

Науковий керівник – ст. викладач Голодонюк О.М.

Література

1. Державна стратегія регіонального розвитку України на період до 2027 року. Постанова Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 695.
2. Кузнецова І.Ю. Бізнес-інкубатори як інструмент підтримки підприємництва: український та світовий досвід // Економіка і прогнозування. – 2020. – № 2. – С. 55–63.
3. Савченко Т.Г. Підприємництво в Україні: шляхи підтримки та розвитку малого бізнесу // Наукові праці НДІ статистики. – 2021. – № 1. – С. 45–52.
4. Kihlgren S. Business Incubation and Startups in Emerging Economies. – London: Routledge, 2019.
5. Офіційний сайт Державного фонду регіонального розвитку: <https://dfr.minregion.gov.ua/>
6. Федосова А.Г. Правові проблеми розвитку бізнес-інкубаторів як форми державної підтримки підприємництва. 2021 р. http://www.sulj.oduvs.od.ua/archive/2021/3/part_1/9.pdf

УДК: 663.674:659.113.2:004.91:005.21

ІНТЕГРАЦІЯ DIGITAL-ІНСТРУМЕНТІВ У СТРАТЕГІЇ ПРОСУВАННЯ МОРОЗИВА НА РИНОК

Овдієнко А.В., здобувач СВО «Бакалавр», ННІЕУіБ ім. Г.Е. Вейнштейна
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

У ХХІ столітті використання цифрових інструментів у стратегії просування морозива є однією з основних умов ефективної взаємодії між брендом і споживачем. Компанії шукають нові способи виділитися та створити емоційний зв'язок із клієнтами через зростання конкуренції на ринку імпульсивних споживчих товарів, у тому числі в сегменті морозива. У наш час цифрові технології, зокрема елементи доповненої реальності (AR), дозволяють створювати індивідуальні маркетингові стратегії, аналізуючи поведінку споживачів, прогнозуючи попит і отримуючи миттєвий зворотний зв'язок.

Соціальні мережі, такі як Instagram, Facebook і TikTok, стали головними каналами для просування холодних десертів, оскільки візуальний контент – фото й відео морозива має високий вірусний потенціал. У 2014 році компанія Ben&Jerr's з просування нового смаку «Scotchy Scotch Scotch» через Instagram зібрала 9,8 мільйона переглядів у США всього за 8 днів. Результатом стало зростання впізнаваності бренду на 17 % та підвищення рекламної запам'ятовуваності на 33 пункти [1]. Це свідчить про величезний потенціал правильно спроектованих креативних кампаній, орієнтованих на нативність та залучення аудиторії, а не на пряме рекламування.

У 2019 році індійський бренд Vadilal запустив кампанію під назвою #SlurpUnder45. У межах кампанії користувачі знімали відео, у яких їдять морозиво протягом 45 секунд. Кампанія призвела до зростання підписників бренду на 35% у міжсезоння – тобто в період найменшої зацікавленості продуктом [2]. Це приклад використання соціального залучення та розважального контенту як ключової рушійної сили взаємодії з брендом.

Використання технологій доповненої реальності (AR) у рекламних стратегіях є ще одним цікавим напрямком. У Малайзії бренд Magnum запустив віртуальний досвід AR під назвою «Magnum Playground», що включав віртуальні ігри, фотозони та інтеграцію з Instagram. Користувачі могли «гратися» з морозивом у своєму смартфоні, щоб отримати призи або знижки. У результаті продажі бренду в регіоні зросли на 19 % [3]. Такі програми значно підвищують рівень взаємодії (engagement rate) та зберігаються в пам'яті користувача довше, ніж класична реклама.

Що стосується українського ринку морозива, то великі виробники, зокрема «Ласунка», «Рудь» і «Хладопром», активно використовують соціальні мережі, хоча здебільшого фокусуються на сезонному контенті, конкурсах і креативних відео. Незважаючи на те, що їхні Instagram сторінки мають тисячі підписників, їхня інтерактивність здебільшого обмежена лайками та коментарями, без використання AR, персоналізованих оферів або кросплатформених додатків. У середньому українські виробники морозива витрачають менше грошей на цифрову рекламу, ніж міжнародні конкуренти і вони рідше використовують таргетовану рекламу з точковими метриками (CPC, CPA, CTR), що дозволяє припустити: ринок ще має значний нереалізований потенціал у цифровій площині.

Загалом, цифрові інструменти дозволяють брендам морозива формувати не просто повідомлення, а досвід. Вони сприяють створенню емоційного зв'язку, дають змогу аналізувати дані користувачів у реальному часі та швидко адаптувати комунікаційну стратегію. Використовуючи такі показники як рівень залучення, глибина перегляду відео, час взаємодії з AR-контентом, вартість кліка (CPC) і коефіцієнт конверсії (CR), маємо

можливість оцінити ефективність комунікаційної кампанії і прогнозувати поведінку цільової аудиторії.

І якщо класичні рекламні канали апелюють до раціонального вибору, то digital здатен впливати на емоційний рівень – викликати ностальгію, здивавуння, захоплення. Це забезпечує сучасну лояльність до бренду. Інтеграція digital в маркетингову стратегію морозива вже продемонструвала свою ефективність у світлі глобальних проблем. Українські виробники повинні не лише адаптувати ці практики, але й експериментувати з локальними форматами, враховуючи особливості національного споживача. Бо морозиво – це не лише продукт, це момент радості, насолоди. А цифрові інструменти здатні зробити ці моменти незабутніми, перетворивши кожну покупку на персоналізований досвід, до якого хочеться повертатися.

Науковий керівник – ст. викладач Голодонюк О.М.

Література

1. Instagram case study: Ben and Jerry's Anchorman ice cream gets social boost. Digital Strategy Consulting. URL: <https://digitalstrategyconsulting.com/social-media/instagram-case-study-ben-and-jerrys-anchorman-ice-cream-gets-social-boost/11517/> (дата звернення 22.05.2025).
2. Case Study: How Vadilal saw 35 % growth in Instagram followers during off-season. Social Samosa. URL: <https://www.socialsamosa.com/2020/05/vadilal-instagram-campaign-case-study/> (дата звернення 22.05.2025).
3. Magnum brings ice cream to life with AR experience for Malaysians. MARKETING-INTERACTIVE. URL: <https://www.marketing-interactive.com/magnum-brings-ice-cream-to-life-with-ar-experience-for-malaysians> (дата звернення 22.05.2025).

УДК 339.138:061.2

СТВОРЕННЯ МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ ДЛЯ БЛАГОДІЙНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ «ЮА КОІН»

Ємельянов Є.В., здобувач СВО «Магістр» ННІ ЕУіБ ім. Г.Е. Вейнштейна
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Створення маркетингової стратегії для благодійної організації є ключовим етапом у забезпеченні ефективності її діяльності та залученні підтримки від різних сегментів суспільства. Благодійна організація «ЮА КОІН» має значний потенціал для розвитку завдяки сучасним підходам до маркетингових комунікацій та використанню цифрових каналів для залучення донорів. Цифровий маркетинг є важливою складовою цього процесу, оскільки він дозволяє ефективно досягати широкої аудиторії, використовуючи технології та платформи, доступні в Інтернеті.

Цифровий маркетинг – це сукупність процесів та дій, спрямованих на збільшення обсягів продажу та залучення нових клієнтів за допомогою цифрових технологій, таких як соціальні мережі, онлайн-реклама, SEO та контент-маркетинг [1]. У контексті благодійної організації цифрові канали надають можливість не лише залучати фінансову підтримку, але й поширювати інформацію про важливі соціальні проекти, формувати лояльність серед донорів та активізувати участь громадськості.

Перехід до розробки маркетингової стратегії є логічним етапом після використання цифрових інструментів. Маркетингова стратегія є систематичним і інтегрованим підходом до планування та реалізації маркетингових дій, що спрямовані на досягнення поставлених цілей організації. Вона охоплює аналіз ринку, визначення цільової аудиторії, розробку продукту, ціноутворення, рекламу та промо-акції, що дозволяють залучити донорів та партнери підтримки в довгостроковій перспективі [2].

Таким чином, ефективне використання цифрового маркетингу в рамках загальної маркетингової стратегії благодійної організації «ЮА КОІН» дасть змогу значно підвищити обізнаність про її діяльність, збільшити потік донорських внесків та побудувати стійкий імідж серед громадськості.

Маркетингова стратегія благодійної організації «ЮА КОІН» спрямована на досягнення декількох основних цілей: залучення фінансових ресурсів для реалізації соціально значущих проєктів, формування позитивного іміджу організації, а також підвищення обізнаності про її діяльність серед широкої аудиторії. Це важливо для забезпечення стабільності організації, оскільки благодійна діяльність значною мірою залежить від підтримки донорів, і тому успішне позиціонування є ключовим для її розвитку.

Одним із основних елементів стратегії є розробка продукту, який буде відповідати потребам різних соціальних груп. «ЮА КОІН» пропонує широкий спектр допомоги, який охоплює кілька важливих напрямків. Зокрема, організація надає підтримку соціально незахищеним верствам населення, таким як пенсіонери, діти та люди з інвалідністю, що потребують особливої уваги з боку суспільства. Водночас організація активно підтримує екологічні проєкти та сприяє розвитку сталого бізнесу, що відповідає вимогам сучасного суспільства до соціальної відповідальності. Крім того, організація реалізує освітні та культурні програми, які сприяють розвитку громад та покращенню умов життя в них.

У випадку благодійної організації ціна не є традиційним елементом, однак важливою складовою є рівень донорських внесків, які забезпечують фінансову підтримку проєктів. Тому маркетингова стратегія має на меті стимулювати невеликі, але регулярні внески від фізичних осіб, що можуть бути здійснені через підписку. Крім того, організація проводить благодійні аукціони та заходи для залучення великих донорів, що дозволяє їй покрити значні витрати на реалізацію своїх проєктів та розширити можливості для допомоги.

Місце, через яке здійснюється залучення ресурсів, визначається важливістю цифрових платформ. Онлайн платформи для збору коштів, такі як вебсайт організації та її соціальні мережі, є основними каналами для збору пожертвуваль. Організація також активно співпрацює з іншими благодійними установами та соціально відповідальними підприємствами, що дає змогу збільшити охоплення та залучити нових донорів. Крім того, важливою складовою стратегії є організація заходів у громадських місцях, які дозволяють безпосередньо взаємодіяти з потенційними донорами та популяризувати свою діяльність серед широкої аудиторії.

Для ефективного просування своєї діяльності організація активно використовує різноманітні методи комунікації. Ведення активних акаунтів у соціальних мережах, таких як Facebook, Instagram і YouTube, є важливим елементом стратегії, оскільки ці платформи дають змогу залучати нових підписників та підвищувати обізнаність про діяльність організації. Співпраця з інфлюенсерами дозволяє залучати увагу до важливих проєктів і допомогти донести меседж організації до ширшої аудиторії. Також організація проводить благодійні заходи і кампанії, спрямовані на підвищення рівня обізнаності про актуальні проблеми, що потребують підтримки. Важливе місце в просуванні займають PR-активності, які дозволяють збільшити видимість організації в медіа, тим самим підвищуючи її репутацію та залучаючи нових партнерів і донорів.

Таким чином, маркетингова стратегія "ЮА КОІН" націлена на створення ефективної комунікації з потенційними донорами та партнерами, сприяючи стійкому розвитку благодійної організації через залучення регулярних і великих фінансових внесків, а також через активну участь у соціальних ініціативах.

Таблиця 1– Елементи маркетингової стратегії для благодійної організації «ЮА КОІН»

Елемент стратегії	Деталі
Продукт	Підтримка соціально незахищених верств населення, екологічні проекти, освітні та культурні програми
Ціна	Донорські внески через підписку, благодійні аукціони та заходи для великих донорів
Місце	Онлайн платформи для збору коштів, партнерства з іншими організаціями, організація заходів у громадських місцях
Просування	Соціальні мережі, співпраця з інфлюенсерами, благодійні кампанії, PR-активності

Джерело: розроблено автором на основі даних сайту «ЮА КОІН» [3]

Маркетингова стратегія для благодійної організації «ЮА КОІН» повинна акцентувати увагу на створенні прозорих і ефективних комунікацій з потенційними донорами, використовуючи цифрові технології та традиційні методи. Ключовими аспектами стратегії є залучення постійних донорів, співпраця з іншими організаціями та активна пропаганда соціально важливих ініціатив. Важливо також створювати довгострокові відносини з донорською базою, надаючи звіти та прозорість використання коштів.

Науковий керівник – к.е.н., доцент Євтушок О.В.

Література

1. Белоус, Л.В., & Сорока, М.І. (2022). *Цифровий маркетинг для благодійних організацій: виклики та можливості*. – Київ: НІТ.
2. Руденко, А.В. (2021). *Маркетингові стратегії для некомерційних організацій: нові підходи в умовах цифровізації*. – К.: Видавництво «Економіка».
3. Офіційний сайт «ЮА КОІН» – <https://clarity-project.info/edr/44807324>

УДК 339.138:664.69

МАРКЕТИНГОВА СТРАТЕГІЯ ДЛЯ СЕГМЕНТА МАКАРОННИХ ВИРОБІВ ТОВ «СІЛЬПО-ФУД»

**Мінчева М.П., здобувачка СВО «Магістр» ННІ ЕУіБ ім. Г.Е. Вейнштейна
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

На сучасному етапі розвитку споживчого ринку України макаронні вироби займають важливу позицію серед товарів тривалого зберігання завдяки їх попиту, доступності та

універсальності. Ринок є конкурентним, оскільки на ньому працюють великі міжнародні компанії та місцеві виробники, що збільшує тиск на ціни та якість продукції.

ТОВ «Сільпо-Фуд», як частина торговельної мережі «Сільпо», має значний потенціал для розвитку бренду макаронних виробів. Завдяки відомому іміджу мережі, компанія може залучати лояльних споживачів і розширювати свою присутність на ринку. Вона має можливість інтегрувати новітні маркетингові інструменти для підвищення впізнаваності бренду, зокрема через впровадження нових продуктів, таких як макарони з твердих сортів пшениці, органічні та безглютенові варіанти.

Конкуренція стимулює компанії шукати нові способи залучення клієнтів, тому важливу роль відіграють цифрові стратегії просування, партнерства з блогерами та інфлюенсерами, а також активне просування через онлайн-магазини. Це дозволить компанії зміцнити свої позиції на ринку та забезпечити стабільне зростання в умовах конкурентного середовища.

Макаронні вироби залишаються однією з основних товарних категорій на ринку продуктів тривалого зберігання в Україні. Вони стабільно входять до ТОП-5 найбільш споживаних продуктів, з щорічним зростанням попиту на 2–3%. У зростаючій конкуренції, де основними гравцями є «Чумак», «Макфа», «Верес», а також імпортні бренди, компанії повинні розробляти інноваційні стратегії для підвищення конкурентоспроможності [1].

ТОВ «Сільпо-Фуд» має потенціал збільшити свою частку на ринку макаронних виробів, зосередившись на чіткому позиціонуванні бренду, ефективній комунікації з цільовими споживачами та постійній диференціації продукту.

В Україні макаронні вироби стабільно входять до ТОП-5 споживаних продуктів, з щорічним зростанням попиту на 2–3%. Основними гравцями на ринку є «Чумак», «Верес», «Макфа», а також імпортні бренди. [2].

Таблиця 1 – Частка брендів на ринку макаронних виробів України, 2024 р.

Бренд	Частка ринку, %
Чумак	21
Макфа	17
Верес	14
Silpo Food (власна марка)	7
Інші	41

За результатами внутрішніх досліджень компанії, найбільшу частку споживачів макаронних виробів ТОВ «Сільпо-Фуд» складають:

- жінки віком 25–45 років;
- сім'ї з дітьми;
- споживачі середнього та нижчого за середній рівня доходу;
- прихильники локального виробництва.

Для зміцнення позицій бренду пропонується впровадити стратегію диференціації з акцентом на такі напрямки:

1. Продукт – розширення асортименту (макарони з твердих сортів пшениці, безглютенові варіанти).
2. Ціна – позиціонування у середньому сегменті з акцентом на «кращу ціну за якість».
3. Місце – просування через онлайн-магазин Silpo.ua та участь у категорійних промо.
4. Просування – фокус на digital-маркетинг: таргетована реклама у соцмережах та співпраця з food-блогерами.

Ось таблиця, що структурує елементи маркетингової стратегії для сегмента макаронних виробів ТОВ «Сільпо-Фуд» відповідно до моделі «4Р» Ф. Котлера.

Таблиця 2 – Елементи маркетингової стратегії для сегмента макаронних виробів ТОВ «Сільпо-Фуд»

Елемент стратегії	Деталі
1. Продукт (Product)	Широкий асортимент макаронів (класичні, з твердих сортів пшениці, ячні, органічні). Натуральний склад, різна упаковка (400 г, 500 г, 1 кг). Позиціонування: масовий та нішевий сегмент, якість та доступна ціна
2. Ціна (Price)	Цінові сегменти: бюджетний, середній, преміум. Методи ціноутворення: на основі витрат, конкуренції та сприйняття споживача. Стратегії: сезонні знижки, «Купи більше – заплати менше», промокоди для онлайн-продажів
3. Місце (Place)	Канали: «Сільпо», інші мережі (Ашан, Metro, Novus), онлайн-продажі, B2B (опт, ресторани). Стратегії: інтенсивна дистрибуція, паралельні канали продажу, акцент на зручність доставки
4. Просування (Promotion)	Реклама: ТБ, інтернет-реклама, відео-контент. Акції: знижки, «Купи більше – заплати менше». Мерчандайзинг: вигідне розташування, дегустації. Програма лояльності: бонуси, ексклюзивні акції

Джерело: розроблено автором на основі моделі «4Р» Ф. Котлера та внутрішніх даних компанії «Сільпо»[3]

ТОВ «Сільпо-Фуд» має потенціал значного розширення своєї частки на ринку макаронних виробів за рахунок стратегічного підходу до сегментації, позиціонування та комунікаційного супроводу бренду. Пропонована маркетингова стратегія дозволяє поєднати цінову доступність із високим рівнем лояльності споживачів.

Науковий керівник – к.е.н., доцент Євтушок О.В.

Література

1. Котлер Ф., Келлер К.Л. Маркетинг менеджмент. – Київ: Вільямс, 2021. – 832 с.
2. Черваньов Д.М. Стратегічний маркетинг: навч. посіб. – К.: Знання, 2020. – 366 с.
3. Офіційний сайт Silpo.ua – <https://shop.silpo.ua>

УДК 339.138:658.87:641.3(477)

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ КОНКУРЕНТНОЇ СТРАТЕГІЇ ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» У СЕГМЕНТІ СПЕЦІЙ

**Єлисавецька А.Д., здобувачка СВО «Бакалавр» ННІЕУіБ ім. Г.Е. Вейнштейна
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Український ринок спецій характеризується значною залежністю від імпорту та поступовим зростанням обсягів споживання. За оцінками, щороку в Україні споживається близько 16-18 тис. тонн спецій і приправ. Вітчизняне виробництво покриває лише невелику частку попиту, оскільки клімат України не дозволяє вирощувати багато видів прянощів у потрібних обсягах. Тому переважна більшість спецій на ринку є імпортованими. Найбільшими постачальниками є Індія, Грузія та Фінляндія; значні партії надходять у вигляді чорного перцю з В'єтнаму, лаврового листа з Туреччини та гвоздики з Мадагаскару

[1]. Це відповідає структурі імпорту, де чорний перець займає перше місце за обсягами ввезення, суттєво випереджаючи інші спеції (рис. 1).

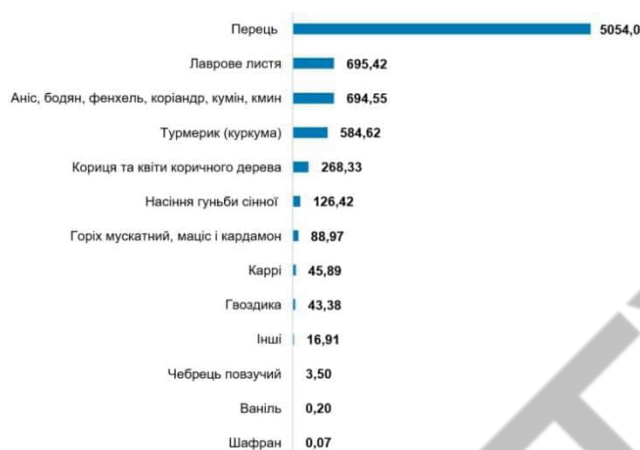


Рис. 1 – Структура імпорту спецій та прянощів в Україну у 2024 році (тонн)

Чорний перець є наймасовішою імпортованою спецією (понад 5000 тонн), далі з великим відривом ідуть лавровий лист (~695 т) і суміш анісу, коріандру, кмину та подібних прянощів (~695 т), а також куркума (~585 т). Значно менші обсяги мають кориця (~268 т), насіння прямих трав (126 т), мускатний горіх та кардамон (~89 т), каррі (~46 т) і гвоздика (~43 т). Інші спеції імпортуються в обсягах менше 20 тонн на рік, зокрема чебрець, ваніль і шафран присутні мінімально [2].

Попит на спеції в Україні має сезонний характер. Влітку та на початку осені зростають продажі приправ для шашлику, гриль-меню, а також спецій для консервування овочів; напередодні зимових свят – приправ для традиційних святкових страв, тоді як узимку частіше купують прянощі для повсякденних страв (картоплі, плову тощо). Загалом спеції не належать до товарів першої необхідності, тому в скрутні періоди їх споживання скорочується – наприклад, падіння купівельної спроможності в 2014-2015 рр. призвело до тимчасового звуження ринку. Війна 2022 року також негативно вплинула на попит (через міграцію населення, окупацію сільгоспземель та падіння доходів). Водночас у довгостроковій перспективі спостерігається тенденція зростання ринку спецій. Зміна культури споживання на користь здорового харчування та різноманітних смаків стимулює попит: зокрема, імпорт перцю з 2016 по 2022 рік зріс утричі [3]. За прогнозами, ринок приправ і прянощів в Україні очікує стрімке зростання – орієнтовно на \$10-12 млн щороку в найближчі роки [1]. Відновлення економіки та доходів населення сприятиме тому, що споживачі частіше купуватимуть не лише базові, а й більш дорогі та екзотичні спеції. Цю можливість вже починають використовувати місцеві виробники: останнім часом на полицях з'являються продукти українських брендів спецій і навіть локально вирощені прянощі (наприклад, шафран із Закарпаття) [4].

У сегменті спецій на українському ринку діють як міжнародні, так і національні компанії. У таблиці 1 подано основних конкурентів, що визначають конкурентне середовище для «Сільпо-Фуд» у категорії спецій.

Таблиця 1 – Аналіз основних конкурентів ТОВ «Сільпо-Фуд» у сегменті спецій

Гравець / Бренд	Тип компанії	Ринкова позиція та особливості
Kotányi (Австрія)	Міжнародний виробник спецій	Один з провідних брендів спецій у Європі з широким асортиментом. Давно присутній на українському ринку, асоціюється з високою якістю. Ймовірно займає провідну частку ринку серед імпортних брендів.

Приправка (Україна)	Національний виробник спецій	Великий український виробник натуральних приправ. За власними даними, посідає 2-ге місце за часткою ринку приправ в Україні (у натуральному і грошовому вираженні), активно конкуруючи з міжнародними брендами. Є лідером у сегменті натуральних приправ без додатків (глутаматів, ароматизаторів). Продукція ТМ «Приправка» має високу впізнаваність і представлена в усіх найбільших торговельних мережах України, що забезпечує широкую дистрибуцію.
Мрія (Україна)	Національний бренд (ПАТ «Укроптбакалія»)	Традиційний український бренд приправ, присутній на ринку з 1996 року. Випускає широкий перелік базових спецій і кулінарних добавок під ТМ «Мрія». Є одним із відомих вітчизняних виробників старої генерації, продукція якого продається в різних регіонах країни.
Kamis / Galeo (Польща / США)	Міжнародний виробник спецій (McCormick)	Популярний бренд спецій східноєвропейського походження, нині під контролем корпорації McCormick. Асортимент охоплює натуральні спеції, прянощі, приправи, а також маринади і гірчиці. Конкурує з Kotányi в преміальному сегменті та з локальними брендами в середньопіновому.
Любисток (Україна)	Національний виробник спецій	Українська торгова марка, що спеціалізується на натуральних спеціях і сухих травах. Пропонує традиційні прянощі та авторські суміші під гаслом «Бездоганий смак і аромат». Орієнтується на споживачів, які цінують якість та локальне виробництво.
Veres (Україна)	Національний виробник (консервна компанія)	Відомий виробник консервованої продукції та соусів, який у 2020 році вийшов на ринок спецій. Запустив власну лінійку натуральних сухих спецій і приправ (12 найменувань), використовуючи впізнаваність бренду «Верес». Новий гравець, що планує розширювати асортимент і заходити на зовнішні ринки; його поява підсилює конкуренцію у бюджетному та середньому сегментах.
Privat Label мереж	Власні торгові марки ритейлерів	Приватні марки великих торговельних мереж також відіграють роль конкурентів на полиці. Зокрема, «Сільпо» пропонує приправи під ТМ «Премія», АТБ має лінійку спецій «Своя Лінія» тощо. Ці продукти, як правило, ціново доступніші, конкурують за споживача, чутливого до ціни, і дозволяють ритейлерам отримувати більшу маржу.

Окрім вказаних, на ринку присутні дрібніші імпортери та дистриб'ютори спецій (наприклад, компанії на кшталт «Укрспеція»), а також нішева роздрібна торгівля (спеціалізовані магазини прянощів, інтернет-продаж). Однак основну конкуренцію у роздрібному сегменті формують вищезгадані бренди та торговельні мережі.

ТОВ «Сільпо-Фуд», що управляє однією з найбільших мереж супермаркетів в Україні, оперує в умовах жорсткої конкуренції на ринку роздрібної торгівлі продуктами харчування. Ефективна конкурентна стратегія є для компанії критично важливою з точки зору утримання ринкових позицій і забезпечення стійкого розвитку.

Конкурентна стратегія ТОВ «Сільпо-Фуд» у сегменті спецій базується на поєднанні широкого асортименту, власної торговельної марки та продуманої цінової політики. По-перше, компанія пропонує різноманітний асортимент приправ і прянощів, що включає як традиційні продукти масового попиту (наприклад, чорний перець, лавровий лист, базилік тощо), так і екзотичні спеції для гурманів. Така розмаїтість позицій дозволяє задовольняти потреби різних груп споживачів і вигідно вирізняє «Сільпо» на тлі конкурентів з вужчим вибором. По-друге, важливим компонентом стратегії є розвиток власної торговельної марки «Премія» у даній категорії товарів. Під цією маркою мережа реалізує приправи та спеції високої цінності за помірними цінами, що дає змогу диференціювати товарну пропозицію та одночасно забезпечувати її цінову привабливість. Створення лінійки «Премія» у сегменті спецій зміцнює лояльність покупців, адже вони отримують перевірений продукт мережі з оптимальним співвідношенням ціни і якості. Загалом такий підхід поєднує елементи стратегії диференціації (через унікальний асортимент і власний бренд) зі стратегією цінового лідерства (через контроль витрат і конкурентні ціни).

На відміну від частини конкурентів, що орієнтуються переважно або на мінімальну ціну, або на обмежений набір товарів, «Сільпо-Фуд» реалізує у сегменті спецій збалансовану стратегію з акцентом на цінність пропозиції. Компанія прагне одночасно задовольнити потреби різних сегментів споживачів: як тих, хто шукає недорогі базові приправи, так і тих, хто зацікавлений у придбанні рідкісних чи преміальних спецій. Такий підхід вигідно відрізняє «Сільпо» від дисконтних мереж, де вибір спецій часто є вузьким і стандартизованим, а також від невеликих спеціалізованих магазинів чи ринкових точок, які не можуть конкурувати із супермаркетом за рівнем сервісу та комплексністю асортименту. Забезпечуючи покупцям зручність здійснення всіх покупок в одному місці та гарантовану якість товару, «Сільпо-Фуд» створює у даному сегменті додаткову цінність, яка зміцнює його конкурентну перевагу.

Практичні результати реалізації такої стратегії підтверджують її ефективність. Обсяги продажів приправ і спецій у мережі «Сільпо» демонструють стабільне зростання. За останні роки спостерігається випереджаюча динаміка розвитку цієї категорії: темпи приросту продажів спецій у «Сільпо» перевищують середньоринкові показники. Це свідчить про те, що компанії вдається успішно відвойовувати частку ринку спецій у конкурентів. Більш того, високі показники реалізації спецій позитивно впливають на суміжні товарні категорії: задоволений асортиментом прянощів покупець частіше здійснює комплексні закупівлі, додаючи до кошика супутні товари (соуси, маринади, бакалія тощо). Таким чином, успіх у сегменті спецій сприяє зміцненню загальної ринкової позиції «Сільпо-Фуд» та зростанню лояльності клієнтів до мережі.

Таким чином, оцінювання конкурентної стратегії ТОВ «Сільпо-Фуд» у сегменті спецій свідчить про її результативність та продуманість. Компанії вдалося створити комплексний підхід до розвитку категорії, поєднавши широку товарну пропозицію, власний бренд, оптимальне ціноутворення і клієнтоорієнтований маркетинг. Така стратегія не лише забезпечує зростання продажів і прибутковості у сегменті спецій, але й зміцнює імідж мережі як магазину, де споживач може знайти все необхідне високої якості. У перспективі компанія має можливість і надалі удосконалювати цю стратегію – відстежуючи світові тенденції кулінарних вподобань, впроваджуючи інновації у продуктову лінійку та підтримуючи високу якість сервісу – з тим, щоб утримувати лідерські позиції у сегменті спецій та забезпечувати довгостроковий розвиток.

Науковий керівник – PhD, доцент Мільчева В.В.

Література

1. Impulse Consulting. Бізнес-план створення мережі магазинів кави та спецій. URL: <https://www.impulse-consulting.com.ua/biznes-plan-stvorenniya-merezhi-mahazyniv-kavyi-ta-spetsiy/>
2. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
3. Pro-Consulting. Хто додасть перцю: тенденції українського ринку спецій. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/kto-dobavit-perca-tendencii-ukrainskogo-rynka-specij>
4. SEEDS.org.ua. Ринок прянощів в Україні: гектари невикористаних можливостей. URL: <https://www.seeds.org.ua/rinok-pryanoshhiv-v-ukra%D1%97ni-gektari-nevikoristanix-mozhливостей>

РОЗДІЛ 10

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ
ТВАРИННИЦТВА ТА ГІДРОБІОНТІВ**

УДК. 664.951:579.864:577.152.3

ТЕХНОЛОГІЯ ШВИДКОДОЗРІВАЮЧИХ ПРЕСЕРВІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЛАКТОФЕРМЕНТОВАНОЇ СИРОВИНИ

Гонта Ольга Миколаївна, Гончаров Олександр Миколайович,
добувачі СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Консервуючу дію молочнокислого бродіння використовують при заквашуванні овочів, фруктів, силосуванні кормів, засолах риби, виробництві сирокочених ковбас, у квашених овочах зберігали м'ясо. Молочнокислі бактерії пригнічують зростання патогенних мікроорганізмів роду *Staphylococcus*, *Salmonella*, *Shigella*, виявляють антагоністичну активність по відношенню до бактерій групи кишкової палички. Відомо, що одним із способів відновлення порушеного біоценозу кишечника є споживання продуктів, збагачених біфідо- та лактобактеріями.

Лактобактерії є обов'язковим компонентом пробіотичних продуктів та препаратів, оскільки вони відіграють особливу роль у мікроекології людини, разом з іншими мікроорганізмами вони заселяють порожнечі тіла, утворюючи біоплівку на поверхні слизових оболонок. Провідна роль лактобактерій у мікробіальних ценозах обумовлена їх адгезіативністю – здатністю прикріплюватися до клітин слизових поверхонь.

При виробництві рибних пресервів процеси дозрівання досить тривалі – від 2 до 4 тижнів і енерговитратні, так як проводяться за мінусових температурах. Хоча процес дозрівання пресервів відбувається за участю спонтанної молочнокислої мікрофлори, спеціальне внесення готових субстратів молочнокислих бактерій дозволить інтенсифікувати процес та збагатити готову продукцію.

Лактоферментоліз як основа процесу дозрівання пресервів. Пресерви – це слабосолоні продукти з ГБ із додаванням антисептика, закупорені в герметичну тару. Рибні пресерви відносяться до категорії швидкопсувної продукції, що вимагає холодильного зберігання з моменту виготовлення. В основі виробництва пресервів лежить процес дозрівання, як комплекс складних біохімічних перетворень м'язової тканини солоної риби.

Зміна ВУЗ та маси шпроту чорноморського, обробленого лактоферментованими огірками та соком представлена в табл. 1.

Таблиця 1 – Зміна ВУЗ та маси шпроту чорноморського, обробленого лактоферментованою сировиною

Найменування зразка	Найменування показника	Тривалість обробки, доба		
		день закладки	2	7
Подрібнені огірки з <i>L. acidophilus</i>	ВУЗ, %	64,47	25,69	5,56
	Маса риби, %	100,00	105,35	102,14
Огірковий сік із <i>L. acidophilus</i>	ВУЗ, %	64,47	16,45	28,76
	Маса риби, %	100,00	108,86	108,36
Подрібнені огірки з <i>L. plantarum</i>	ВУЗ, %	64,47	14,24	8,70
	Маса риби, %	100,00	106,13	107,79
Огірковий сік із <i>L. plantarum</i>	ВУЗ, %	64,47	19,08	9,31
	Маса риби, %	100,00	110,10	113,30

При виготовленні дослідних зразків пресервів у рецептурі пряних сумішей був відсутній консервант БКNa у кількості 0,337 г 1 облікову банку, а замість нього було

збільшено кількість цукру з 2,450 г 2,787 г облікову банку, що сприяло інтенсифікації росту молочнокислих бактерій.

Було встановлено, що дослідні пресерви були дозріли через 20 діб, оскільки буферність їм має бути щонайменше 105...110 градусів, що у 1,5 разу скоротило термін дозрівання проти традиційними зразками.

Зміна буферності пресервів під час дозрівання представлена в табл. 2.

Таблиця 2 – Зміна буферності пресервів під час дозрівання, градус

Назва зразка		Тривалість зберігання пресервів, діб						
		3	6	9	12	15	20	31
«Мойва жирна шматочки пряного посолу»	Традиційна технологія	58	62	69	76	82	89	96
	Пресерви, виготовлені за новою технологією	67	72	81	90	97	103	–
«Кілька чорноморська пряного посолу»	Традиційна технологія	61	65	74	79	86	93	102
	Пресерви, виготовлені за новою технологією	74	80	88	94	101	107	–

Розроблена технологія і рецептури рибних пресервів на основі лактоферментованих культуральних витяжок, яка представлена в табл. 3.

Таблиця 3 – Рецептури контрольних та дослідних зразків пресервів

Найменування сировини та матеріалів	Рецептура на 1 тоб пресервів, кг	
	Контрольні зразки	Дослідні зразки
Риба оброблена (підсолений п/ф)	280	280
Культуральна витяжка з титром <i>L.acidophilus</i> 5×10^3 або <i>L.p lantarum</i> 8×10^3	–	17,915
Подрібнені томати	–	17,915
Вода для приготування пряного відвару	33,12	33,12
Сік яблучний	21,23	–
БКNa	0,32	–
Цукор	6,28	–
Мариновані яблука нарізані	8,0	–
Перець запашний	0,3	0,3
Чорний перець	0,2	0,2
Коріандр	0,3	0,3
Кориця	0,15	0,15
Гвоздика	0,1	0,1
Разом:	350	350

Молочнокислі бактерії є антагоністами гнильної мікрофлори та при їх використанні – природною мікрофлорою в пресервах. Такі мікроорганізми широко використовуються в

молочній промисловості та при квашенні овочів. Особливий інтерес викликає можливість використання молочнокислих бактерій при виробництві пресервів з риб, як спосіб що дозволяє регулювати вміст вологи сировини та покращити якість готової продукції.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доцент Кушніренко Н.М.

УДК 664.951:001.892

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ РИБНИХ ПРЕСЕРВІВ – «РИБА «ХЕ»

Котович Оксана Миколаївна, Савченко Ярослав Олегович,
здобувачі СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Пресерви – це гострі, з прянощами, солена або маринована риба або морепродукти, укладені в банки і герметично закупорені.

Завдяки різноманітності смакових і ароматичних добавок, що використовуються при виготовленні пресервів, асортимент продукції надзвичайно різноманітний, а попереднє оброблення і пакування в дрібну тару роблять продукт особливо привабливим і користується великим попитом. На відміну від консервів пресерви не проходять стерилізацію.

У пресерви додають антисептики (бензойнокислий натрій). Виробляють пресерви з оселедцевих, анчоусових, сигових та інших, переважно жирних риб, що дозрівають при посолі, тому після приготування пресерви витримують для дозрівання від 10 діб до 3 місяців в залежності від виду риби, способів оброблення і обробки, температури зберігання і інших чинників. Дозрілі пресерви придатні до вживання без кулінарної обробки.

Пресерви з необробленої риби пряного або солодкого засолу виробляють зі свіжого оселедця, сайри, скумбрії, ставриди з вмістом жиру не менше 12 % в жерстяних банках циліндричної або овальної форми ємністю 1,5-5 кг. Наповнені банки витримують 8-10 годин для утворення тузлука і потім їх закривають та закатують. Для правильного і поступового дозрівання пресерви необхідно зберігати протягом місяця при температурі 0-2 °С, а потім при температурі 4-5 °С. Пресерви повинні мати приємні, властиві дозрілому слабосоленому оселедцю, смак і запах, ніжну консистенцію, чисту поверхню без механічних пошкоджень. Вміст солі в рибі повинен бути від 6 до 10 %.

Пресерви з обробленої риби готують в вигляді тушок, філе – шматочків, філе-скибочок і рулетів з риби сирцю, а також риби спеціального і простого посолу і маринованої риби з вмістом солі не більше 10 %. Виробляють їх з салаки, кільки, оселедця і хамси в прямих заливках, в натуральному розсолі, в гірчичних заливках, в маринадах, в рослинному маслі, в фруктових, ягідних і овочевих заливках, в майонезних заливках (соусах), в томатних заливках та ін.

Пресерви з обробленої риби виробляються з оселедцевих, анчоусових, скумбрії, ставриди, лососевих. Рибу обробляють на тушки, філе, філе-шматочки і рулети.

Хе, або хве (호) – своєрідне «рагу» з тонких скибочок риби або м'яса, одна з найвідоміших страв корейської кухні. Поділяється на сен'сонхе – з риби або морепродуктів юкхе – з сиріо яловичини з соєвим соусом, кунжутною олією і рисовим вином; канхе – з сиріо яловичої печінки з кунжутною олією і сіллю; саннакчихе – живий восьминіг.

За низкою відомостей ця страва з'явилась у період Трьох корейських держав під впливом конфуціанства. Вона пережила час забуття під час панування буддизму за династії

Корьо та відродилася в часи конфуціанської династії Чосон. Наразі вважається класичною корейською стравою, хоча ХЕ зазнало впливу китайської кухні.

Для виготовлення пресервів «Риба «ХЕ» використовували щуку охолоджену.

Транспортування, приймання, зберігання, сортування відбувається у відповідності до стандартів та технічних умов. При сортуванні видаляється неконденційна сировина, після сортування риба направляється на ополіскування. Ополіскування риби відбувається слабким розчином тузлука з масовою долею солі 6...8 % при температурі більше 15 °С до повного видалення забруднень. Промита риба потрапляє на філетування, знешкурення та порціонування. Філе ріжуть поперек нахлони зрізом на шматочки довжиною не більше 3...4 см. Філе-шматочки вручну фасують в полімерну тару та заливають 5 % розчином оцтової кислоти для маринування, яке відбувається протягом 30 хвилин у холодильній камері.

Після маринування оцет зливають, дозують сіль, цукор, очищені і подрібнені овочі - моркву, цибулю і часник, перець чилі і соєвий соус. Паралельно на пательні розжарюють рослинну олію, додають чорний мелений і духмяний перець, коріандр, та ще гарячу олію зі спеціями заливають у тару з рибою.

Наповнену рибою тару направляються на укупорювання, миття і сушку. Після цієї операції по конвеєру банки направляються на етикетування. Використовується самоклеїтка етикетка, що наклеюється на поверхню кришки баночки. Після наклеювання етикеток тара потрапляє на стіл кінцевих операцій, де вручну відбуваються укладання банок в картоні коробка, упаковка коробів, їх обв'язка липкою стрічкою та маркування.

Після кінцевих операцій коробка з продукцією направляють на дозрівання. Дозрівання відбувається впродовж 3...5 днів при температурі 0 ÷ мінус 2°С і здійснюється для взаємного проникнення компонентів. Після дозрівання продукт зберігають при температурі мінус 1 ÷ мінус 8 °С до подальшої реалізації. Норми закладки компонентів рецептури та рецептура маринада представлені в табл. 1 та 2.

Таблиця 1 – Норми закладки компонентів рецептури, на 1000 обл. банок

Сировина	Норма закладки, кг	Норма закладки, %
М'ясо щуки	200	57,14
Цибуля подрібнена	30	8,57
Морква подрібнена маринована	50	14,29
Перець чилі	10	2,86
Часник	10	2,86
Оцет 5 %-вий	15	4,29
Маринад	35	10,00
Всього	350	100

Таблиця 2 – Рецептура маринада, на 100 кг

Сировина	Кількість сировини кг/тоб
Сіль	6
Цукор	8
Перець духмяний	0,3
Коріандр	0,4
Перець духмяний	0,3
Соєвий соус	45
Олія рослинна	40
Всього	100

Розроблена технологія приготування «Риби «ХЕ» забезпечує виготовлення високоякісного продукту з вираженими смаковими властивостями, характерними для страв корейської кухні. Основними перевагами технології є простота у виконанні, відсутність необхідності в складному обладнанні, використання натуральних інгредієнтів, а також можливість тривалого зберігання за рахунок застосування маринаду з антимікробною дією. ХЕ з риби є не лише привабливим гастрономічним продуктом, а й джерелом цінних білків, омега-3 жирних кислот та мікроелементів. Така технологія має значний потенціал для малого та середнього підприємництва в галузі переробки риби, а також може бути рекомендована для розширення асортименту кулінарної та консервної продукції, у тому числі з профілактичною та дієтичною спрямованістю.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доцент Кушніренко Н.М.

УДК: 641.526:637.5:613.2:001.892

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЗАПЕЧЕНОГО М'ЯСНОГО ПРОДУКТУ ДЛЯ ДІЄТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ

Ященко Любов Сергіївна

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Значна частка населення планети потребує спеціального дієтичного харчування. Дієтичне харчування рекомендоване дітям різних вікових груп, вагітним жінкам, людям, які мають показання за станом здоров'я тощо. До дієтичних відносять продукти які мають обмеження за інгредієнтним складом або передбачають особливі технологічні процеси для виключення появи токсичних речовин. До групи дієтичних можуть бути віднесені продукти, які мають високу біологічну цінність, або ж змінений хімічний склад. Відповідно, до них можуть бути віднесені продукти збагачені додатково есенціальними інгредієнтами харчування людини – незамінними амінокислотами.

З амінокислот синтезуються не тільки прості білки, але і гормони та нейромедіатори. Виділяють вісім незамінних та дві умовно незамінні амінокислоти. Умовно незамінні амінокислоти необхідні лише за певних обставин, наприклад під час хвороби, вагітності, активного росту або після отриманих травм. Наприклад, аргінін вважається умовно незамінним, але людський організм не може синтезувати його необхідну кількість під час травмування або появи злоякісної пухлини, що порушує синтез певних білкових молекул. Тому, за певних ситуацій, для балансу обмінних речовин необхідно приймати добавки аргініну. Гліцин та аргінін, вважаються умовно незамінними під час вагітності, оскільки вагітна жінка потребує більшої кількості цих амінокислот для підтримки свого здоров'я та здоров'я плоду.

Зважаючи на те, що дефіцит незамінних амінокислот негативно впливає на весь організм, включаючи нервову, репродуктивну, імунну та травну системи, підвищення біологічної цінності харчових продуктів є одним із ключових напрямів інновацій у харчових технологіях.

Найбільш перспективними об'єктами для наукових досліджень з метою оптимізації амінокислотного складу – є м'ясні продукти, адже саме вони є основним джерелом незамінних амінокислот.

Загальний огляд наукових розробок дозволив виділити основні напрями модифікації хімічного складу м'ясних продуктів для підвищення їх біологічної цінності:

- використання білкових екстрактів із рослинної сировини, гідролізатів із сировини тваринного походження;
- використання рослинних екстрактів, наприклад, із сої, гороху або люпину;
- внесення пробіотиків та пребіотиків;
- збагачення вітамінами та мінералами, наприклад, вітамінами D, E, мінералами – цинком, селеном, йодом;
- використання антиоксидантних добавок, наприклад, екстрактів зеленого чаю або розмарину.

Нові можливості для інновацій у харчовій промисловості створюють сучасні тенденції харчування, одночасно, зростає частка людей, які віддають перевагу здоровому способу життя, що надає науковцям широких можливостей для розробок.

Прикладом такої розробки є технологія м'ясних продуктів підвищеної біологічної цінності, зокрема, запечених продуктів із індичого м'яса, що відповідає сучасним тенденціям дієтичного харчування.

Основними предметами дослідження було філе індиче та очищений гідролізат дріжджів виробництва НВП «Аріадна», в основу якого входять амінокислоти та синтезовані дріжджовою клітиною вітаміни.

Технологія використання добавки передбачала різні процеси внесення. На підставі результатів експериментальних досліджень було встановлено, що раціональним способом збагачення продукту є ін'єктування. Добавка добре розчиняється в розсолі, без осаду. Частка розсолу до маси основної сировини складала 10 %. Процес масажування передбачав активну фазу 20 хв, пасивну – 40 хв, загальна тривалість – 2 з частотою обертання барабана 3-4 оберти за хвилину. Масажування забезпечує щільну монолітну консистенцію, кусаємість і відсутність чітко візуалізованих м'язових волокон. Тому в умовах промислового виробництва, для прискорення процесу соління і рівномірного розподілу добавки, рекомендовано проводити додатково масажування. Термічна обробка – запікання за температури 140 °C упродовж 5 хвилин за температури 110 °C до температури в центрі продукту 72 °C.

Відпрацювання рецептури продукту і визначення оптимальної частки добавки до маси м'яса здійснювали за сенсорними показниками. На першому етапі досліджень використовували інтервал концентрацій добавки від 1 % до 5 %. Встановлено, що зростання частки добавки до маси м'яса понад 2 % погіршувало смак, у продукту з'являвся гіркий посмак після розжовування. На другому етапі досліджень використовували інтервал концентрацій від 0,25 % до 1,5 %. Встановлено, що частка добавки до маси основної сировини 1 % не впливає негативно на смакоароматичні характеристики продукту і була використана під час подальших досліджень.

Одночасно визначали вихід продукту після термічної обробки. Слід зазначити, що добавка складається із амінокислот, тому суттєвого впливу на вихід не відзначено. На першому етапі досліджень вихід зріс на 1,5 % для максимальної концентрації внесеної добавки, у порівнянні із контролем, на другому – на 0,6 %. Незначне зростання виходу пояснюється збільшенням частки амінокислот, як сухих речовин, ступінь гідратації яких значно менший, ніж у фібрільних білків.

Повторні дослідження проведені з метою визначення раціонально можливої частки розсолу для шприцювання, дозволяє рекомендувати 15 % розсолу до маси м'яса із обмеженням частки добавки 1 %. М'язова тканина зв'язує розсіл і в готовому продукті не виділяється. Вихід продукту після термічної обробки максимальний – 93,4 %.

Так як основною метою внесення амінокислотної добавки є підвищення біологічної цінності продукту в цілому, то вихід є лише економічною характеристикою продукту. Відповідно до рекомендацій ФАО/ВООЗ 2011 року був розрахований амінокислотний скор отриманого продукту [1]. Встановлено, що у запеченого філе індичого з 1 % амінокислотної добавки показники за всіма незамінними амінокислотами вище одиниці, що дозволяє віднести розробку до продуктів підвищеної біологічної цінності. Рекомендована частка добавки не впливає на сенсорні характеристики.

Висновки. Використання амінокислотної добавки – дріжджового гідролізату дозволяє збалансувати амінокислотний склад запеченого продукту із індичого філе. Розроблений продукт може бути рекомендований для харчування всіх вікових груп. Використання індичого м'яса, як основної сировини, визначає геронтологічне та дієтичне призначення продукту, який може споживатися без обмежень дітьми, вагітними, людьми похилого віку.

Література

1. Махинько, В.М., Дробот, В.І., Соколовська, І.О., & Черниш, Л.М. (2017). Формула еталонного білка: етапи розроблення і сучасні норми. Наукові праці Національного університету харчових технологій, (23, № 2), – С. 208-216.

УДК 664.95:005.591.6

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАТУРАЛЬНИХ РИБНИХ КОНСЕРВІВ

**Кравченко Ольга Олегівна, здобувач СВО «Магістр» ННІХТ ім. Грішина
Білозор Сергій Сергійович, здобувач СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Риба та гідробіонти широко застосовуються у виробництві різноманітної консервованої продукції. Однак особливої популярності набувають натуральні рибні консерви у соусах або підливах, до складу яких входять водні компоненти та желеподібна заливка або бульйон.

Основними перевагами такої продукції є висока харчова й біологічна цінність, ефективне використання сировини, а також можливість додавання функціональних інгредієнтів. Варіювання співвідношення компонентів дозволяє виготовляти широкий асортимент консервів, включаючи дієтичні, профілактичні та спеціалізовані варіанти.

Забезпечення населення консервованими продуктами, до складу яких входять зелень, спеції, прянощі та білкова сировина тваринного походження, є вкрай важливим з огляду на сучасні умови життя і праці, зміну харчових звичок, а також критичну ситуацію в окремих регіонах країни внаслідок російської агресії.

Залежно від виду сировини, підготовки та технології обробки консерви поділяють на натуральні, у томатному соусі, в олії, паштети, пасти, фарші, рибоовочеві та виготовлені з нерибної водної сировини.

Консерви мають тривалий термін зберігання, не потребують спеціальних умов для зберігання, зручні у використанні в разі відсутності часу на приготування їжі та можуть служити стратегічним запасом у період воєнного стану, що є особливо актуальним нині.

Поліпшенню смакових якостей консервів, зовнішнього вигляду їх вмісту в значній мірі сприяє використання свіжої рибної сировини і якісної заливки.

Класифікація рибних заливок здійснюється за різними ознаками — за складом, способом приготування, консистенцією, функціональним призначенням тощо. Ось узагальнена класифікація рибних заливок:

1. За складом та основним інгредієнтом:

Бульйонні — на основі рибного або кісткового бульйону.

Желеподібні — з додаванням желатину, агар-агару або природного колагену.

Олійні — із застосуванням рослинної або рибної олії.

Соусні — на основі томатного, вершкового, сметанного, гірничного, соєвого чи інших кулінарних соусів.

Комбіновані — з поєднанням кількох видів рідких основ (наприклад, бульйон + олія, бульйон + соус тощо).

2. За консистенцією:

Рідкі — легкі, прозорі або напівпрозорі, без значного загущення.

Гелеподібні (желе) — мають щільну або напівтверду структуру.

Середньої густини — між рідкими й желеподібними, часто мають кремову або соусну текстуру.

3. За способом приготування:

Термічно оброблені — проходять кип'ятіння, пастеризацію або стерилізацію.

Безтермічні (холодного приготування) — можуть виготовлятися із використанням холодного бульйону чи соусу з додатковим консервуванням.

4. За функціональним призначенням:

Традиційні — для підвищення смакових якостей і соковитості продукту.

Дієтичні — з низьким вмістом жиру, солі, алергенів.

Профілактичні та функціональні — із вмістом біологічно активних речовин (омега-3, вітаміни, пребіотики тощо).

5. За органолептичними характеристиками:

Прозорі — з незначною кількістю домішок або осаду.

Туманні або каламутні — з додаванням овочевих пюре, спецій тощо.

Ароматизовані — з виразним запахом прянощів, копченості або зелені.

Запропоновано технологію отримання рибних заливок на основі вторинних ресурсів переробки основної сировини, її основні характеристики представлено в табл. 1.

Таблиця 1 – Залежність характеристик бульйонів від виду частин риб

Частини тіла	Товстолобик		Судак		Окунь	
	Масова частка сухих речовин, %	Кінематична в'язкість, мм / с ²	Масова частка сухих речовин, %	Кінематична в'язкість, мм / с ²	Масова частка сухих речовин, %	Кінематична в'язкість, мм / с ²
кістки	3,8 ± 0,3	4,01 ± 0,13	4,0 ± 0,3	4,69 ± 0,10	3,6 ± 0,3	3,89 ± 0,08
голова	4,4 ± 0,3	6,02 ± 0,16	5,2 ± 0,4	7,28 ± 0,11	3,8 ± 0,4	4,66 ± 0,10
плавці	5,9 ± 0,4	7,71 ± 0,18	6,2 ± 0,5	8,6 ± 0,10	4,8 ± 0,3	7,29 ± 0,13
шкіра	11,0 ± 0,3	10,54 ± 0,13	11, ± 0,3	14,24 ± 0,12	7,9 ± 0,2	8,31 ± 0,10
луска	15,0 ± 0,2	22,52 ± 0,1	13,4 ± 0,4	17,48 ± 0,11	9,7 ± 0,2	11,20 ± 0,2

Технології консервів на основі рибного бульйону і заливок відноситься до перспективних напрямків рибообробки, оскільки дозволяє раціонально і комплексно використовувати сировину, підвищуючи ефективність виробництва.

У більшості технологічних процесів це відбувається за рахунок утворення гідроколлоїдів типу гелів. Одним з важливіших компонентів м'язової тканини, здатних в

процесі термообробки створювати стабільний гель, є желатин, що утворюється при розпаді колагену.

На етапі розробки рецептур нових видів консервів нами було вивчено вплив колагеновмісної сировини на вологоутворюючу здатність систем, а також зміну органолептичних показників готових виробів в залежності від рівня введення сировини. Попередньо визначили вологоутримуючу здатність м'язів товстолибика білого, рапани чорноморської.

На підставі отриманих результатів дослідження обрана технологія нових видів консервів, що включає попередню підготовку риби, морепродуктів, готування заливки, підготовка тари, фасування, заповнення тари заливкою, герметичне закупорювання, стерилізацію та охолодження.

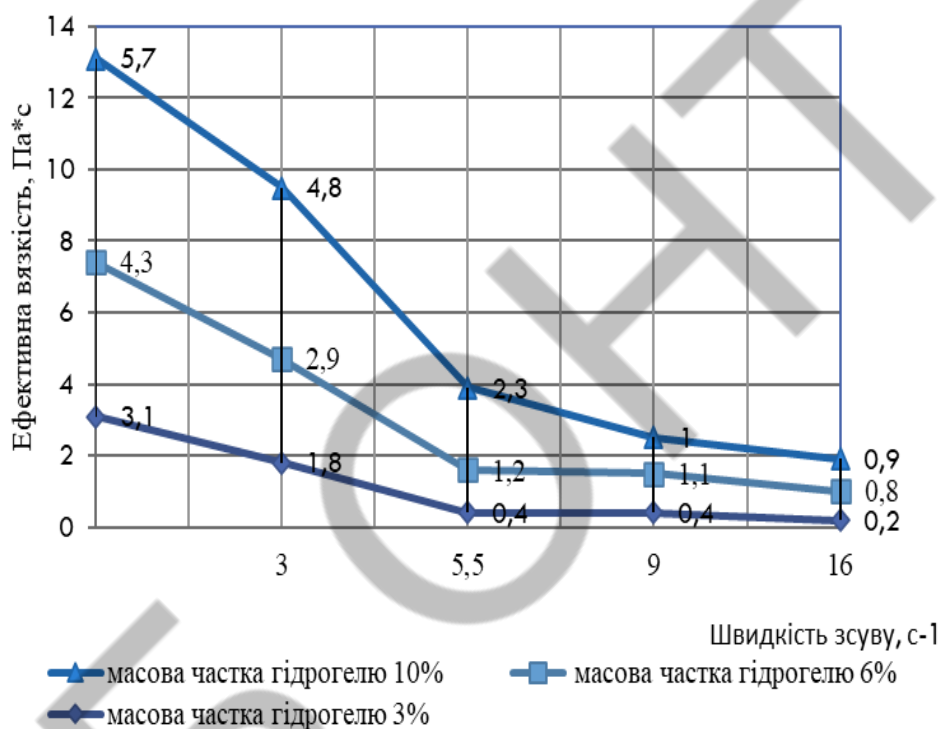


Рис. 1. Залежність ефективної вязкості гідрогелів від швидкості зсуву

Рецептура запропонованих заливки представлена в таблиці 2.

Таблиця 2 – Рецепт рибної заливки (кг на 100 кг)

Найменування компонентів	Кількість, кг	
Бульйон з суміші відходів	97,41	94,98
Цибуля ріпчаста	—	15
Морква	—	12
Перець чорний та духмянний	0,04	0,04
Лист лавровий	0,01	0,04
Сіль поваренна сорту екстра	2,5	2,5

Технологічна схема виробництва гелеподібної заливки з відходів від обробки риби представлена на рис. 2.



Рис. 2 – Технологічна схема виробництва гелеподібних заливок

Розроблена технологія виготовлення натуральних рибних консервів із застосуванням рибної заливки має широкі перспективи для впровадження у виробництво, оскільки не потребує спеціального додаткового обладнання. Завдяки оптимальному рецептурному складу, високим поживним характеристикам та якості, така продукція може бути ефективно використана для забезпечення харчування широких верств населення, а також як елемент стратегічного продовольчого резерву держави.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доцент Кушніренко Н.М.

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОСТІЙКОЇ ПОЛІМЕРНОЇ СПОЖИВЧОЇ ТАРИ У ВИРОБНИЦТВІ М'ЯСНИХ КОНСЕРВІВ

**Омельченко С.В., аспірант кафедри товарознавства і фармації
Державний торговельно-економічний університет, м. Київ**

Світове виробництво полімерних матеріалів збільшилось з 2 млн т в 1950 році до 460 млн т в 2020 році, при цьому сукупний річний темп росту склав 8,4 %, що у 2,5 рази вище, ніж середньорічний об'єм світового валового внутрішнього продукту за цей період [1]. Якщо динаміка росту та темпи виробництва пластмас залишаться такими ж, то до кінця 2050 р. у світі буде вироблено 26000 млн т полімерів [2]. Споживання пластику за останні 30 років зросло в чотири рази переважно за рахунок ринків, що розвиваються. На пластик

припадає 3,4 % світових викидів парникових газів. Майже дві третини пластикових відходів це полімерні матеріали з терміном придатності менше п'яти років, причому 40 % припадає на упаковку, 12 % на споживчі товари та 11 % на одяг та текстиль [3]. Сучасні виклики, пов'язані суттєвим збільшенням виробництва та споживання полімерних матеріалів, вимагають пошуку екологічно доцільних рішень у сфері пакування харчових продуктів.

Особливу увагу привертає термостійка полімерна тара, яка широко використовується в технологіях стерилізованих консервованих продуктів, зокрема м'ясних консервів [4, 5]. Незважаючи на її функціональні переваги, актуальним є питання екологічного впливу на довкілля на всіх етапах життєвого циклу упаковки. Оцінка екологічних характеристик термостійкої полімерної споживчої тари, визначення потенційних переваг і загроз її використання та обґрунтувати напрямів підвищення рівня екологічної безпеки цієї упаковки є важливим завданням.

Полімерна тара міцно увійшла в наше життя, сьогодні важко уявити, що на початку минулого століття не було пластикових виробів. Успішний розвиток полімерних пакувальних матеріалів для тривалого зберігання харчових продуктів у харчовій промисловості відбувається завдяки ефективності полімерів, а їх виробництво є відносно недорогим і практичним. При мінімальній вазі та вартості полімерні пакувальні матеріали, ефективно зберігаючи високу якість харчових продуктів протягом тривалого часу, повинні максимально полегшити їх відкриття, приготування та споживання [6, 7, 8].

До основних видів термостійкої полімерної тари відносять: СРЕТ (кристалізований поліетилентерефталат); реторт-пакети, які зазвичай виготовляються з ламінатів типу РЕТ/АІ/СРР або РЕТ/АІ/РР; багатошарові термоформовані лотки, що складаються із комбінацій шарів, наприклад, РР/ЕVОН/РР або РЕТ/ЕVОН/РЕ. Широке впровадження термостійкої полімерної упаковки в термічну обробку м'ясних консервів є суттєвим нововведенням у харчових технологіях, пропонують численні переваги порівняно з традиційними скляними та металевими банками [9]. З технологічної точки зору, використання таких матеріалів сприяє енергоефективній термічній обробці та зменшує кількість пакувальних відходів за вагою та об'ємом. До головних технологічних та споживчих переваг термостійкої полімерної тари слід віднести:

- функціональність (витримує високотемпературну стерилізацію із збереженням харчової та сенсорної якості продукту);
- малу масу та екологічний слід (полімерна тара значно легша за скляну та металеву, що знижує витрати при транспортуванні та обсяг викидів CO_2);
- сумісність із мікрохвильовою обробкою (дозволяє розігрівати продукт безпосередньо в упаковці);
- енергозбереження на етапах виробництва та стерилізації завдяки меншій теплоємності та теплопровідності полімерів;
- можливість вторинної переробки (насамперед поліпропілену та РЕТ) у разі належного маркування та сортування;
- зниження харчових втрат через стабільність упаковки та збереження герметичності [10].

Однак залишаються проблеми, які потребують особливої уваги особливо щодо забезпечення довгострокової бар'єрної продуктивності (здатності підтримувати низьку проникність газів, вологи протягом усього терміну зберігання); цілісності герметизації після обробки та придатності для переробки. Основними екологічними викликами термостійкої полімерної споживчої тари слід вважати: обмежену біорозкладаність у природному середовищі [11, 12]; утворення мікропластику внаслідок механічного та хімічного руйнування тари [13]; термодеструкцію під впливом тривалого або повторного нагрівання; недостатньо розвинену інфраструктуру збирання, сортування та переробки полімерних

упаковок, особливо у країнах, що розвиваються [14], низький рівень поінформованості споживачів щодо екологічного поводження з тарою.

Хоча пластмаси є надзвичайно корисними матеріалами наявна нагальна потреба зробити життєвий цикл пластмас більш циркулярним для пом'якшення впливу на навколишнє середовище по всьому ланцюжку створення вартості [14]. За результатами «Глобального огляду пластмас» визначені чотири основні завдання для того, щоб зробити життєвий цикл полімерних матеріалів більш циркулярним, а саме:

- розвивати ринки переробленого пластику, суттєво збільшуючи обсяги вторинних пластмас (нещодавнє розділення цін на первинний та вторинний поліетилентерефталат (ПЕТ) у Європі та зростання інновацій у технологіях його переробки є позитивними ознаками цього процесу);

- стимулювати інновації для більш циркулярного життєвого циклу полімерних матеріалів, з метою зменшення кількості необхідних первинних пластмас, продовжуючи термін служби продукції та сприяючи її переробці;

- посилювати державні політики з питань розбудови інфраструктури санітарного управління відходами, створення стимулів для переробки та покращити сортування відходів;

- зміцнювати міжнародну співпрацю для підвищення циркулярності ланцюжків створення вартості полімерних матеріалів та досягнення нульового рівня витоків пластику у навколишнє середовище.

Удосконалення термостійкої полімерної тари визначається кількома науковими та ринковими тенденціями: розробкою екологічних та перероблюваних матеріалів (біополімерів й мономатеріальних структур); впровадженням інтелектуальних пакувальних систем із сенсорами для моніторингу температури, тиску або мікробіологічних параметрів; створенням гібридних пакувальних рішень шляхом поєднання жорстких і гнучких матеріалів; оптимізацією теплопровідності через зменшення товщини стінок та удосконалення складу матеріалів для рівномірного нагрівання під час стерилізації; розширенням сфер застосування (пакування преміум-продуктів, військових раціонів, аварійних запасів та продукції для експорту).

Досягнення в полімерній науці вирішують ці проблеми шляхом розробки вдосконалених багатошарових структур, включення компонентів, що підлягають переробці або біорозкладу, а також інтелектуальних технологій упаковки, здатних контролювати параметри стерилізації. Оскільки споживчий попит зміщується в бік сталого, функціонального та візуально привабливого пакування, очікується, що роль термостійких полімерних контейнерів зростатиме, що стимулюватиме подальші дослідження та промислове впровадження в м'ясоконсервній промисловості.

Отже, використання термостійкої полімерної споживчої тари у виробництві м'ясних консервів є перспективним напрямом, що поєднує ефективність, інноваційність і зручність для споживача. Термостійка полімерна тара має вагомий потенціал для зниження екологічного навантаження на харчову галузь, за умови впровадження циркулярної моделі використання пакувальних матеріалів. Зважаючи на сучасні вимоги до екологічності, функціональності та якості, такі пакувальні рішення дедалі активніше впроваджуються у харчову промисловість. Екологічно безпечне застосування такої тари потребує поєднання інновацій у матеріалознавстві, реформ у сфері поводження з відходами, активної екопросвіти споживачів, а також надійних законодавчих вимог. Надаючи пріоритет цим стратегіям, багатошарова упаковка може перетворитися з екологічної проблеми на ключовий фактор, що сприяє розвитку циркулярної економіки та досягненню глобальних цілей сталого розвитку. Подальший розвиток цієї галузі вимагатиме вирішення проблем герметизації, термостійкості

та переробки, але вже сьогодні полімерні контейнери формують нові стандарти у виробництві консервованої продукції.

Науковий керівник – д.т.н., професор Притульська Н.В.

Література

1. An Analysis of European Plastics Production, Demand and Waste Data. Plastics Europe. [Online]. Available: <https://plasticseurope.org/knowledge-hub/plastics-the-facts-2016/>.
2. Корнієнко Б.В. Удосконалення технології піролізної переробки полімерних відходів: дис. докт. філос: 183. – Вінниця, 2023. – 210 с.
3. Plastic pollution is growing relentlessly as waste management and recycling fall short, says OECD (2022) // Newsroom / OECD. URL: <https://www.oecd.org/en/about/news/press-releases/2022/02/plastic-pollution-is-growing-relentlessly-as-waste-management-and-recycling-fall-short.html>.
4. Верхівкер, Я.Г., Мирошніченко О.М. «Сучасні види полімерної тари для консервованих харчових продуктів». Товарознавчий вісник. 1.14 (2021): – Р. 6-17.
5. Жерибор, О.С.. Реторт-упаковка: сучасність та зручність / О.С. Жерибор, Т.М. Левківська, О.В. Душак // Крок у науку: дослідження у галузі природничоматематичних дисциплін та методик їх навчання : тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених, 7 грудня 2023р. – Чернігів : НУЧК ім. Т.Г. Шевченка, 2023. – С. 32-33.
6. Dele R. (2012). Application of plastics and paper as food packaging materials – An overview. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 25(3). DOI:[10.9755/ejfa.v25i3.11509](https://doi.org/10.9755/ejfa.v25i3.11509).
7. Elijah A. Role of food packaging in food production. *Food Science*. URL: https://www.academia.edu/34561543/ROLE_OF_FOOD_PACKAGING_IN_FOOD_PRODUCTI_ON_docx.
8. Verkhivker, Y., & Miroshnychenko, Y. (2020). Консервування харчових продуктів у напівжорсткій полімерній і комбінованій тарі. *Food Science and Technology*, 14(2). <https://doi.org/10.15673/fst.v14i2.1719>
9. Сноз С.В. Смердова Л.М., Покопенко Л.О., Бобильова Л.О. (2020), Методичні підходи щодо оцінювання здатності до біохімічного розпаду полімерних матеріалів та їхніх відходів. *One Health and Nutrition Problems of Ukraine*, 2. – Р. 88–95.
10. Мельник О., Маринін А. Методи оцінювання здатності полімерної упаковки до біодеградації. Матеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті», Квітень – Травень 2022 р. – К.: НУХТ, 2022 р. – Ч.1. – С. 223.
11. Mykhailova E., Deineka, D., & Pancheva, H. (2021). Аналіз методів перероблення пластикових відходів. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: *Нові рішення у сучасних технологіях*. 1(7), С. 80–89. <https://doi.org/10.20998/2413-4295.2021.01.12>
12. Global Plastics Outlook (2022) // Publication / OECD. URL: https://www.oecd.org/en/publications/global-plastics-outlook_de747aef-en.html.
13. Пасічний, В.М. Аналіз пакувальних матеріалів для термічної обробки м'ясопродуктів / В.М. Пасічний, О.В. Храпачов // Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції : програма та тези матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції, 7–8 листопада 2017 р. – Київ : НУХТ, 2017. – С. 94–97.
14. Пасічний В.М. Перспективи використання пакувальних матеріалів для термічної обробки м'яса та м'ясопродуктів / В.М. Пасічний, А.І. Українець, О.В. Храпачов, А.І. Маринін // Техніка, енергетика, транспорт АПК. – Вінниця, 2017. – № 2 (97). – С. 71-75.

УДК 664.935.2:579.64:637.5

МІКРОСКОПІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДБМУ НА СТРУКТУРНУ СТАБІЛЬНІСТЬ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Лещенко Катерина Геннадіївна, здобувач СВО «Доктор філософії»
Державний біотехнологічний університет, Харків

Актуальною проблемою сучасного харчування є забезпечення населення якісними та поживними продуктами, що відповідають вимогам щодо якості та харчової цінності. Харчові звички значною мірою впливають на стан здоров'я людини, зокрема на рівень мікронутрієнтів, необхідних для обмінних процесів. М'ясо є основним джерелом повноцінного білка і важливих мікронутрієнтів. Удосконалення технологій м'ясних продуктів, зокрема через введення інгредієнтів, що поліпшують їх технологічні характеристики, є важливим напрямом для задоволення вимог споживачів щодо якості продуктів [1].

Одним із перспективних напрямків удосконалення технологій м'ясних напівфабрикатів є введення інгредієнтів, що поліпшують технологічні характеристики продукту, зокрема покращують його текстуру, зберігають вологу та підвищують стабільність. Це дозволяє значно покращити органолептичні властивості продукту, що має безпосередній вплив на споживчі переваги. Крім того, застосування таких добавок дозволяє оптимізувати виробничі процеси, зменшити відходи та забезпечити довший термін зберігання готової продукції [2]. Об'єктом дослідження обрано м'ясні напівфабрикати на основі яловичини та курятини.

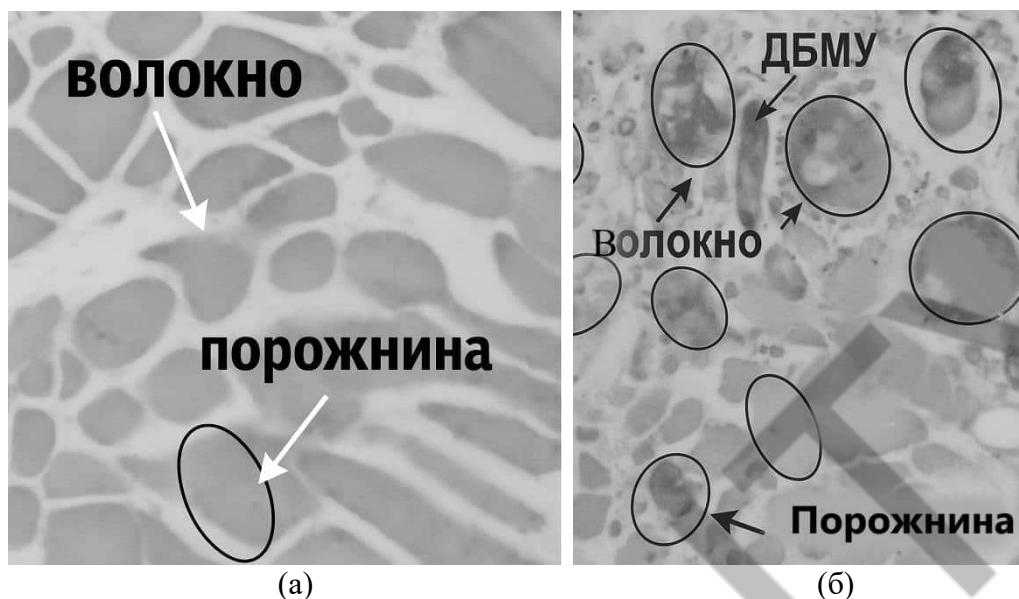
Метою дослідження є оцінка впливу білково-мінеральної добавки (ДБМУ), що містить магній і хондроїтинсульфати, на структурно-механічні та технологічні характеристики м'ясних напівфабрикатів. Проведені дослідження показали, що додавання цієї добавки дозволяє значно поліпшити текстуру продукту, а також сприяє збереженню вологи в процесі обробки. Таке вдосконалення технології дозволяє отримати м'ясні продукти з поліпшеними властивостями, що відповідають вимогам сучасних споживачів [3].

Для оцінки цих змін було проведено гістологічне дослідження мікроструктури, яке підтвердило покращення консистенції продукту та збереження його органолептичних властивостей після додавання ДБМУ [4].

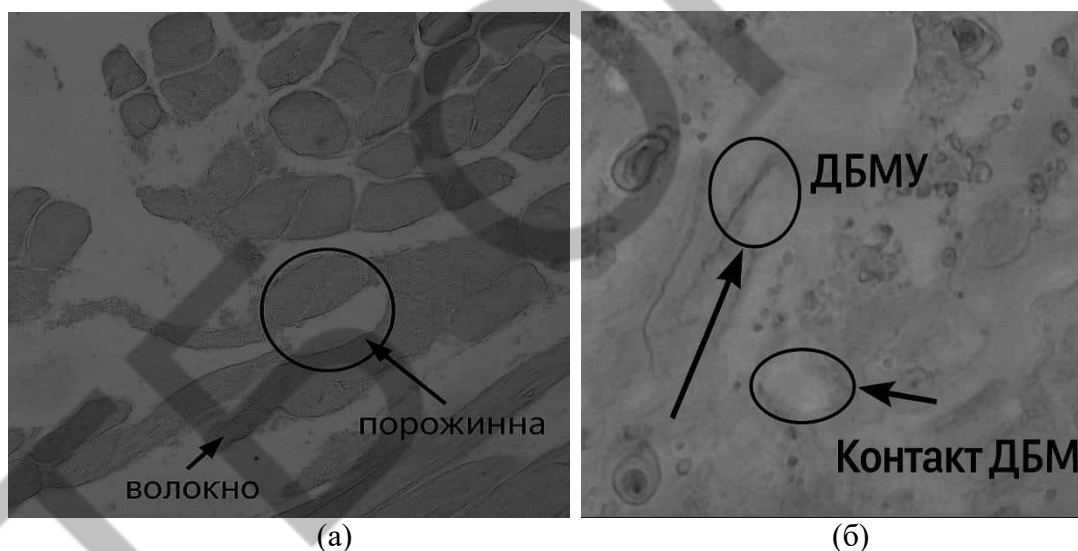
У ході експерименту досліджували вплив додавання ДБМУ в межах до 5 % від маси м'яса. Гістологічний аналіз м'ясного фаршу без добавок виявив фрагменти різного розміру з переважанням поперечносмугастих м'язових волокон, сполучної тканини з щільним колагеном і жирової тканини. Простір між цими фрагментами був заповнений вологою. Після заморожування та розморожування спостерігалось розширення міжфрагментарних просторів та утворення порожнин у м'язових структурах, що могло бути спричинене дегідратацією тканини та кристалоутворенням льоду.

Додавання ДБМУ до м'ясного фаршу сприяло рівномірному розподілу частинок добавки між м'язовими волокнами, колагеном і жировою тканиною. Спостерігався щільний контакт ДБМУ з фрагментами фаршу, що може свідчити про адсорбційні процеси. Після заморожування частинки добавки залишалися на поверхні м'ясного фаршу, що могло позитивно впливати на стабільність структури продукту. Цей ефект призводить до покращення текстури м'ясних напівфабрикатів, збереження вологи під час обробки, а також зменшення втрат під час термічної обробки. Завдяки цьому кінцевий продукт має більш стійку консистенцію, менше схильний до розтріскування чи осідання, що сприяє стабільності його форми та покращує органолептичні властивості після термічної обробки.

Отримані результати підтверджуються мікрофотографіями, наведеними на рис. 1 та рис. 2



а) без добавки; б) з ДБМУ. Збільшення 100 х
Рис. 1 – Мікрофотографії виготовлених з яловичого фаршу



а) без добавки; б) з ДБМУ. Збільшення 100 х
Рис. 2 – Мікрофотографії фаршу птиці

Морфологічним критерієм, що характеризує стан м'язових елементів м'ясного та курячого фаршу, є ступінь дегідратації м'язових волокон та еозинофілії їх саркоплазми. Заморожування фаршу супроводжується утворенням порожнеч між м'язовими волокнами, заповнених рідиною в результаті дегідратації волокон.

Процес дегідратації м'ясних волокон під час заморожування та розморожування є важливим фактором, що впливає на якість кінцевого продукту. Вільне розташування ДБМУ між фрагментами фаршу не має значного впливу на зменшення дегідратації, оскільки добавка не взаємодіє з водою в фарші достатньо ефективно для її збереження. Однак, коли ДБМУ адсорбується на поверхні фрагментів фаршу, утворюються додаткові водні зв'язки

між молекулами води та частками добавки, що допомагає утримувати вологу всередині м'ясних волокон. Це зменшує втрати вологи під час заморожування та розморожування, оскільки утворені зв'язки стабільніші й перешкоджають руху води, що позитивно позначається на текстурі продукту та його консистенції [5].

Отримані результати свідчать про позитивний вплив ДБМУ на текстуру та стабільність м'ясних напівфабрикатів, що відкриває можливості для подальшого вдосконалення технологічних процесів у виробництві м'ясних продуктів. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на визначення оптимального дозування добавки для досягнення максимальних технологічних ефектів, а також на вивчення її впливу на інші характеристики продукту, зокрема органолептичні властивості, що безпосередньо впливають на споживчі якості кінцевого продукту.

Наукові керівники – канд. техн. наук, доц. Серік Максим Леонідович,
д-р техн. наук, проф. Пивоваров Євген Павлович

Література

1. Zhang, Y., & Li, L. (2022). *The role of functional additives in improving the texture and moisture retention in meat products* – Food Hydrocolloids, 123, 107141. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.107141>.
2. Величко Л.М. Технологія м'ясних продуктів / Л.М. Величко, О.В. Протасов. – Харків: ХДУХТ, 2020. – 328 с.
3. García, M.L., & Gómez, M. (2020). *Effect of protein-mineral emulsions on meat products* – Food Research International, 127, 108732. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108732>.
4. Wachowicz, I., et al. (2009). «Analysis of a relationship between the microstructure of pork meat and selected quality traits». *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 59(3), – С. 227-232.
5. Abdullah, F. A. A., Pospiech, M., Dordevic, D., & Kabourkova, E. (2024). «Comparison of Physical, Sensorial, and Microstructural Properties to Assess the Similarity Between Plant and Animal-Based Meat Products». *Applied Sciences*, 14(24), 11513.

УДК: 664.95-021.635:167.1:930

ІМІТОВАНІ РИБНІ ПРОДУКТИ. ІСТОРІЯ. ПРОБЛЕМИ.

Суханов А.С, здобувач СВО «Доктор філософії»,
Коваленко І.І., здобувач СВО «Магістр» ННІГРІТБтаЕ ім. О.О. Преображенського
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Створення продуктів харчування нового покоління, обумовлене необхідністю оновлення асортименту та комплексного використання сировини, проходить як мінімум за двома напрямками: розробка продукції, критерієм якості якої є властивості відомих населенню продуктів, тобто аналогів; виробництво продуктів з новими властивостями та складом, ці продукти часто мають цільове призначення і є профілактичними, дієтичними або лікувальними. Технологія штучних харчових форм, які імітують натуральні продукти, передбачає використання безлічі компонентів. Харчові композиції включають в різних співвідношеннях натуральні, незначно змінені в процесі обробки харчові продукти, та ізольовані об'єкти селективної дії, наприклад, амінокислотні препарати, набори мінеральних

речовин, вітамінів, фізіологічно корисних баластних речовин, ароматизаторів, барвників, жирних кислот, структуроутворювачі.

Нові харчові продукти повинні бути прийняті споживачем завдяки не тільки їхньому фізіологічно обґрунтованому складу, але і їх відповідності органолептичним критеріям.

До популярних серед споживачів продуктів належать імітовані продукти. Це продукти, які імітують м'ясо ракоподібних, імітована білкова чорна та червона ікра, продукти, які імітують молочний сир, в основі яких рибні білкові продукти.

Імітація крабових паличок – одна з відомих імітацій харчових продуктів у всьому світі. Крабові палички виготовляють з сурімі з додаванням смакоароматичних інгредієнтів та структуроутворювачів, таких як крохмаль, ароматизатори та барвники [1]. Як правило, крабові палички виготовляють за допомогою поточкових автоматизованих ліній. Тісто на основі сурімі екструдують у вигляді тонкого листа, а потім піддається термічній обробці для утворення гелю. Приготований лист сурімі згортають у форму мотузки, щоб імітувати зовнішній вигляд і текстуру справжнього м'яса крабової ніжки [2, 3].

Український ринок крабових паличок характеризується новим етапом розвитку, який пов'язаний з переходом споживача від продукції низької якості, сумнівного хімічного складу до якіснішого, навіть за більш високу ціну. Вітчизняні виробники та імпортери нарощують потужності, розширюють асортимент, демонструючи позитивну динаміку фінансових і абсолютних показників ринку. У допомогу сучасним споживачам державою приймаються відповідні Закони [4].

Не дивлячись на досить високу освіченість споживачів про асортимент та якість продукції, що випускається харчовими підприємствами, є багато спотвореної інформації. Ця ситуація існує і навколо аналогової продукції, що імітує м'ясо ракоподібних. Слід знати, що в їжу використовується м'ясо ходильних ніг крабів і виглядає воно дійсно, як паличка.

З ціни аналогової продукції зрозуміло, що виготовляють її зовсім не з крабів. На етикетці вказано, що у складі є рибний фарш сурімі. У нашій країні неоднозначне ставлення до крабових паличок саме із-за складу та так званої ненатуральності продукту. Якщо дізнатися думку громадян Японії, батьківщини крабових паличок, то ніхто не соромиться і не вважає другорядною їжею. В Японії навіть є музей камабоко та продукції, яку з нього виготовляють.

Ціна елітних подарункових наборів, які прийнято надсилати один одному на свята, доходить до 100 доларів. Білий та червоний колір для камабоко – це традиційні кольори. Білий символізує чистоту, а червоний – сонце та життя. Якщо японці бажають зробити подарунок, вони обирають камабоко саме цих кольорів.

Камабоко – це традиційний японський продукт з багатовіковою історією та корисна їжа, яку люблять діти. Саме слово камабоко складається з двох ієрогліфів – «очерет» і «наконечник (зазвичай стріли, списи тощо)» – просто тому, що формою раніше схоже на верхівку очерету. Перша згадка про нього зустрічається майже 900 років тому, в описі святкових страв одного з гулянь епохи Хейан від 1115 року.

Історична батьківщина «сурімі» – країни Південно-Східної Азії. Перші письмові згадки про сурімі відносяться до 1100 і були знайдені в Японії. У перекладі з японської слово «сурімі» означає «промита перемелена риба». Ще в ті часи люди помітили, що якщо приготувати фарш зі свіжої білої риби, ретельно промити його водою і віджати, то з отриманої маси можна приготувати смачні вироби будь-якої форми. Найбільш популярними були рибні кульки або ковбаски з сурімі, які стали називатися «камабоко» [5].

У міру розвитку кулінарного мистецтва, японські кухарі винаходили із сурімі нові та нові страви. Так як сурімі не має запаху і вираженого смаку, його стали використовувати для імітації різних морепродуктів. При цьому додавалися різні харчові барвники, аромати та трави, у виробах із сурімі використовувалися різноманітні начинки. Дуже довго камабоко

залишалося кулінарним мистецтвом. Історія його промислового виробництва розпочалася у 70-х роках минулого сторіччя в Японії. В результаті багатовікового розвитку цієї кулінарної традиції сьогодні в Японії налічується тисячі видів продуктів із сурімі.

У 1970-х на ринку Японії наростає дефіцит натурального м'яса краба, невід'ємного атрибуту національної кухні. Ціни на нього стрімко зростають. У зв'язку з цим, базуючись на традиційних рецептах з приготування камабоко, японські кухарі розробляють продукт, який на свій смак і текстуру імітує натуральне м'ясо краба. Продукт називають «Кані-Камабоко», тобто філе риби з крабом. За кілька років він не лише завойовує популярність на місцевому ринку, а й стає одним із рідкісних прикладів імпорту традиційних японських продуктів харчування на Захід.

Протягом 10 років у Японії виникає ціла галузь, до якої входять заводи, виробники обладнання, берегові фабрики з переробки риби та кілька заводів із виробництва самого камабоко. За короткий період створюється промислова технологія імітації як м'яса краба, а й інших морепродуктів — хвостів креветок, омарів, морських гребінців, кільця кальмарів. Для забезпечення нової галузі сировиною, розробляється промислова технологія виробництва сурімі із свіжовиловленої риби. Наприкінці 70-х будується безліч фабрик з виробництва камабоко у Китаї, Південній Кореї, інших країнах Південно-Східної Азії.

Імітація крабових паличок є однією з добре відомих імітацій харчових продуктів у всьому світі. Це основний продукт на основі сурімі, який був винайдений у 1975 році в Японії для розробки альтернативного продукту проти дорогого м'яса краба. Його комерціалізували в азіатських країнах [6] і широко визнали як глобальну їжу в західних країнах, включаючи США та Європу, з початку 1980-х років [7]. Імітовані крабові палички виробляються в різних розмірах і типах (типу пластівців, типу палички тощо) залежно від різних культур споживання їжі або мети використання [8]. Останнім часом на ринку з'явилися різноманітні продукти, які імітують текстуру м'яса крабової ніжки, щоб покращити текстуру або імітувати зовнішній вигляд м'яса крабової ніжки. Останнім часом імітовані крабові палички натурального типу продаються як продукт преміум-класу, а також продукти з додаванням м'яса крабової ніжки. Більшість досліджень імітованих крабових паличок були зосереджені на інгредієнтах і методах виробництва для покращення якості продукту, включаючи гелеутворення та сенсорні властивості [9]. Відомі дослідження, які були спрямовані на розробку технології отримання білкової основи міофібрилярних білків з інших сировинних джерел (м'яса курки, свинини та яловичини) [10]. Кінцевою метою дослідження імітованих крабових паличок є розробка високоякісного продукту, схожого на справжнє м'ясо краба.

Древнім родичем сучасної «крабової палички» є рибна сосиска «тікува», яка має практично такий же смак, оскільки історично виготовляється з такого ж фаршу сурімі. Ця технологія передбачає довге перетирання фаршу з сіллю для набуття ним клейких властивостей. Проте основною технологічною операцією є промивання рибного фаршу питною водою, внаслідок чого промитий фарш втрачає рибний смак та запах.

Сурімі в Японії є визнаним здоровим продуктом, яким годують навіть малюків. Спочатку крабові палички виготовляли практично тільки з сурімі та масова частка білку в таких продуктах становила близько 14%. Згодом, з метою здешевлення продукту, частка фаршу стала зменшуватися. Сучасні крабові палички містять до 50% сурімі. Добір нових компонентів для виробництва імітованих продуктів є тематикою багатьох наукових досліджень.

Ціна на крабові палички коливається і більшою мірою залежить від вмісту сурімі, структуроутворювачів та барвників природного походження. Більш доступні за ціною крабові палички містять від 25 до 30 % сурімі.

Тому питання дослідження якості, впливу нових інгредієнтів рецептури на органолептичні показники імітованої продукції є актуальним.

Наукові керівники – к.т.н., доцент Манолі Т.А.
PhD, асистент Баришева Я.О.

Література

1. Jin, S. K., Kim, I. S., Choi, Y. J., Kim, B. G., & Hur, S. J. (2009). The development of imitation crab stick containing chicken breast surimi. *LWT-Food Science and Technology*, 42(1), 150-156.
2. Elavarasan, K., Sathish Kumar, K., & Mandakini Devi, H. (2018). Surimi and surimi products. In Bindu, J., Sreejith, S. and Sarika, K. (Eds.), *Protocols for the production of high value secondary products from industrial fish and shell fish processing* (pp. 70-71). Cochin, India, ICAR-Central Institute of Fisheries Technology.)문소현 et al.
3. Comparison of Imitation Crab Sticks and Real Snow Crab (*Chionoecetes opilio*) Leg Meat Based on Physico-chemical and Sensory Properties : дис. – 부경대학교, 2021. <https://repository.pknu.ac.kr:8443/bitstream/2021.oak/2137/2/Comparison%20of%20Imitation%20Crab%20Sticks%20and%20Real%20Snow%20Crab%20%28Chionoecetes%20opilio%29%20Leg%20Meat%20Based%20on%20Physi.pdf>
4. Закон України Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2019, № 7, ст.41)
5. dsnews.ua. Ілюзія краба. Звідки взялися крабові палички і чому чутки про їх шкідливість сильно перебільшені. URL: <https://www.dsnews.ua/ukr/society/illyuziya-kraba-otkuda-vzyalis-krabovye-palochki-i-pochemu-02052020120000> (дата доступу 30.09.2024 р.)
6. Park, J. W., & Beliveau, J. L. (2014). Manufacture of crabsticks. In J.W. Park (Eds.), *Surimi and Surimi seafood* (3rd ed.) (pp. 245-270). Boca Raton, FL, USA: CRC Press, Taylor & Francis Group.
7. Hema, K., Velayutham, P., Mohan, C. O., Sukumar, D., Sundaramoorthy, B., Athithan, S., ... & Kumar, K. A. (2020). Innovative studies on “Analogue shrimp products” from lizard fish using 3d printing. *Indian Journal of Animal Research*, 54(7), 918-923.
8. Vidal-Giraud, B., & Chateau, D. (2007). World surimi market. *Globefish research programme*, 89, 1-128.
9. Bashir, K. M. I., Kim, J. S., An, J. H., Sohn, J. H., & Choi, J. S. (2017). Natural food additives and preservatives for fish-paste products: a review of the past, present, and future states of research. *Journal of Food Quality*, 2017(1), 1-31.
10. Jin, S. K., Kim, I. S., Choi, Y. J., Kim, B. G., & Hur, S. J. (2009). The development of imitation crab stick containing chicken breast surimi. *LWT-Food Science and Technology*, 42(1), 150-156.

УДК 637.12:636.2.084

ВПЛИВ УМОВ УТРИМАННЯ КОРІВ НА ЯКІСТЬ МОЛОКА-СИРОВИНИ

Горбатюк А.О., здобувачка СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Якість молока-сировини завжди стоїть на першому місці, тому що вона є вирішальною основою якісних, безпечних для споживача молочних продуктів. Крім того, благополуччя

тварин є важливим фактором, що впливає на формування «позитивного» ставлення споживача до продукції тваринництва, оскільки досить часто з морально-етичних та психологічних причин покупець відмовляється від споживання продукції від тварин, які утримувались в «неналежних» умовах: страждали від умов утримання, годівлі, постійно хворіли, підпадали під знущання з боку людини.

Благополуччя тварин починається зі збалансованої дієти. Правильне харчування є обов'язковим для підтримки здоров'я великої рогатої худоби. Відсутність певних речовин в харчуванні може сильно вплинути на імунну систему тварин. Наприклад, дефіцит вітамінів і мінералів може призвести до бактеріальних інфекцій, тоді як додавання цих інгредієнтів може покращити стан здоров'я молочних залоз. Існують дослідження, що додавання селену та вітаміну Е до кормів може зменшити прояви маститу. До того ж складові молока, особливо вміст жиру, однієї з найдорожчих речовин в молоці, напряду залежить від кормів. Таким чином, корегуючи раціон годівлі можна корегувати не тільки кількість жиру, а й його жирнокислотний склад.

Важливі фактори, що впливають на здоров'я корів, а як наслідок, на кількість та якість молока-сировини – зоологічні та санітарно-технічні умови утримання. При кожному виді утримання (стійлове, випасне та змішане) є свої переваги і недоліки, а також особливості, на які треба звертати увагу, щоб отримати молоко-сировину найкращої якості. У всіх випадках утримання не на вільному випасі тваринам необхідно забезпечувати умови максимально наближені до природних з врахуванням фізіологічних, соціальних, психологічних та базових потреб.

Роздатованість корів істотно впливає на їхнє фізичне здоров'я і, як наслідок, на кількість та якість молока. Коли погода стає спекотною та вологою, виникають численні проблеми. Надзвичайна вологість у повітрі означає, що поверхні будуть потіти, а вологі місця висувуватимуться довше. Теплі вологі місця є живильним середовищем для мікроорганізмів, а спека лише збільшує ймовірність їхнього росту. Тому, особливу увагу треба приділяти вентиляції. Може знадобитися механічна вентиляція, особливо в теплі місяці.

Комахи – ще одна проблема, яка викликає дискомфорт у корів в літні місяці. Вчасне прибирання гною у хлівах і за межами місця утримання худоби та його складення подалі від хліву допоможе зберегти ноги та живіт корів чистими, а також зменшити присутність комах у корівнику. Існує багато варіантів контролю комах і кожне господарство може обрати ефективний засіб що найкраще підходить для умов ферми: мухоловки, електричні лампи-знищувачі комах, засоби для натирання спини або інсектицидний спрей.

Важливе значення для мінімізації ризику забруднення молока-сировини патогенними мікроорганізмами з навколишнього середовища при стійловому утриманні має підтримання чистоти та вмісту вологи у підстилках. Тип підстилки та належний догляд за нею можуть запобігти маститу на молочних фермах. Підстилку слід замінювати, або доповнювати в міру необхідності. Неорганічні підстилки (пісок) менш сприяють росту бактерій, ніж органічні (солома та стружка). Але ріст бактерій може виникнути в будь-якому типі підстилок, якщо не доглядати за ними.

Проблема роздатованості може виникнути через паразитну напругу, що може виникати через індуктивну напругу, паразитну ємність, чи небажаний блукаючий струм. Це коли корова торкається двох контактних точок заземлення одночасно (тобто передніми та задніми ногами). Державна служба штату Вісконсін зазначає, що на фермі ймовірно явище блукаючого струму. Низькі рівні, прийнятні та, як правило, не впливають на поведінку, доки не досягнуть 4–6 мА. Дослідники Університету Арканзасу зазначають, що блукаючий струм може викликати вироблення адреналіну. Адреналін перешкоджає вивільненню окситоцину, необхідного для виділення молока. Відсутність повного випорожнення молока при доїнні значно підвищить ймовірність маститу. Необхідно вчасно проводити електричні

випробування на фермі, щоб виявити рівень паразитної напруги та запобігти її впливу на корів.

Добре відомий зв'язок між здоров'ям корів та кількістю соматичних клітин (КСК) у молоці. А також існує чітка залежність між кількістю соматичних клітин та виходом готової продукції, особливо це відчутно при сироварінні. Якщо зосередитись на профілактиці та вчасному лікуванні, можна покращити якість молока, у тому числі, зменшити кількість соматичних клітин. Щоб запобігти істотним втратам необхідно контролювати КСК та вчасно реагувати на їхнє збільшення. До того ж, деякі корови генетично більш сприйнятливі до хронічного маститу, тому регулярно мають високу кількість соматичних клітин. Інші можуть бути несприйнятливими до антибіотиків, що може стати проблемою при лікуванні. Ці корови повинні бути відібрані зі стада. Вибракування попередить подальше розмноження таких тварин, що призведе до зменшення кількості захворювань на мастит, допоможе покращити у довгостроковій перспективі загальне здоров'я стада і призведе до більшого доходу.

Належну увагу треба приділяти й доїльному обладнанню, його мийці, санітарній обробці та регулярному обслуговуванню всього, що контактує з молоком. Важливо все: тріщини в шлангах, частота пульсатора, стан резервуарів для зберігання молока.

Документування та ведення записів на фермі дозволяє систематизувати інформацію про все стадо та кожну тварину окремо, про корми, умови утримання, співробітників, усі технологічні процеси, що стосуються тварин та отримання молока. Аналіз інформації, яка фіксується, допомагає: отримувати точну інформацію, оцінювати ризики, значно зменшувати час для корегування дій, в разі виникнення проблем. Документування не зробить продукт безпечним, але допоможе для розв'язання проблем із безпечністю.

Якість молока-сировини є результатом комплексного впливу низки факторів: умов утримання, годівлі, гігієни, вентиляції, електробезпеки, стану доїльного обладнання та ведення документації. Забезпечення збалансованої дієти, комфорту тварин і чистоти навколишнього середовища не лише підвищує якість молока, а й сприяє зниженню захворюваності, зокрема на мастит, та зменшенню кількості соматичних клітин. Своєчасне технічне обслуговування обладнання і моніторинг тварин допомагають запобігати ризикам і підтримувати стабільно високий рівень безпечності та якості продукції. Таким чином, ефективне управління всіма етапами виробництва молока є ключовим чинником успішної діяльності молочної ферми.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Кручек О.А.

Література

1. Rollin, E., Dhuyvetter, K. C., & Overton, M. W. (2015). The cost of clinical mastitis in the first 30 days of lactation: An economic modeling tool. *Preventive Veterinary Medicine*, 122(3), 257–264. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2015.11.006>
2. Yutzy, A. (2023). On-farm culture: The smart approach to clinical mastitis therapy. Penn State Extension. <https://extension.psu.edu/on-farm-culture-the-smart-approach-to-clinical-mastitis-therapy>
3. Erickson, P. S. (2021). Correct milking procedures. University of New Hampshire Extension. <https://extension.unh.edu/resource/correct-milking-procedures>
4. DeVries, T. J., Aarnoudse, M. G., Barkema, H. W., Leslie, K. E., & von Keyserlingk, M. A. G. (2012). Associations of dairy cow behavior, barn hygiene, cow hygiene, and risk of elevated somatic cell count. *Journal of Dairy Science*, 95(10), 5730–5739. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5375>

УДК 637.12:338.439.02(477)

МОЛОКО А2: ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ

**Мельник Микола, здобувач СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. М.О. Грішина,
Котовська Вікторія, здобувачка СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Останні роки у науковій літературі з'являється усе більше інформації про молоко А1 та молоко А2. Чим же відрізняються ці два види молока коров'ячого?

Основна відмінність між молоком коров'ячим А1 та А2 полягає у структурі білка бета-казеїну, який складається з 209 амінокислот. У молоці А1 на 67-й позиції знаходиться амінокислота гістидин, у молоці А2 на цій же позиції присутній пролін. Ця, здавалося б, незначна відмінність впливає на процес травлення:

— у А1-молоці гістидин сприяє утворенню бета-казоморфіну-7 (ВСМ-7) – пептиду, який може негативно впливати на травлення та здоров'я;

— А2-молоко не спричиняє виділення ВСМ-7, тому вважається легшим для засвоєння.

Бета-казоморфін-7 (ВСМ-7) – це пептид (~789 г/моль), який складається з семи амінокислот у такій послідовності:

Тирозин — Пролін — Фенілаланін — Пролін — Гліцин — Пролін — Ізолейцин
(скорочено: Tyr-Pro-Phe-Pro-Gly-Pro-Ile)

Це пептидний ланцюг із пептидними зв'язками між амінокислотами. Він має здатність зв'язуватись з опіоїдними рецепторами у нервовій, ендокринній та імунній системах, що й обумовлює його біологічну активність.

Деякі дослідження пов'язують споживання молока з А1 β -казеїном із підвищеним ризиком розвитку таких захворювань, як цукровий діабет 1 типу; ішемічна хвороба серця; атеросклероз; раптова дитяча смертність; аутизм; шизофренія. Популяції, які споживають молоко з переважанням А2 β -казеїну, мають нижчу частоту цих захворювань.

За даними інших дослідників, бета-казеїн молока А1 може сприяти виникненню автоімунних захворювань – хвороби, при яких імунітет організму мобілізується не проти сторонньої сполуки, біологічного організму (вірусів, мікроорганізмів тощо) (антигену), а проти клітин, тканин власного організму. Таким чином, розвиваються автоімунні хвороби, при яких відбувається ураження тієї чи іншої системи: нервової, м'язової, ендокринної, серцево-судинної, сполучної тканини, печінки, шкіри тощо. Через це у МКХ-10 ці хвороби віднесені до різних класифікаційних груп. До автоімунних хвороб відносять велику кількість системних хвороб сполучної тканини (зокрема ревматоїдний артрит, системний червоний вовчак, синдром Бехчета, синдром Шегрена) та інших систем організму – розсіяний склероз, кардіоміопатія, автоімунний міокардит тощо.

Автори наукових публікацій «Milk proteins and human health: A1/A2 milk hypothesis» [1], «Effects of milk containing only A2 beta casein versus milk containing both A1 and A2 beta casein proteins on gastrointestinal physiology, symptoms of discomfort, and cognitive behavior of people with self-reported intolerance to traditional cows' milk» [2], «Milk A1 β -casein and health-related outcomes in humans: a systematic review» [3], «Worldwide research on the health effects of bovine milk containing A1 and A2 β -casein: Unraveling the current scenario and future trends through bibliometrics and text mining» [4] та ін. підкреслюють необхідність глибших досліджень для підтвердження зв'язку між споживанням А1 β -казеїну та зазначеними захворюваннями, а також для кращого розуміння механізмів дії ВСМ-7 на організм людини. Варто зазначити, що хоча наведені у цих наукових публікаціях дані вказують на можливий

негативний вплив A1 β -казеїну на здоров'я, зокрема, на шлунково-кишковий тракт та когнітивні функції, наукова спільнота ще не дійшла остаточних висновків, і дискусії щодо цієї гіпотези тривають.

Стаття «Effects of Conventional Milk Versus Milk Containing Only A2 β -Casein on Digestion in Preschool Children» [5] надає детальний аналіз порівняння ефектів, які мають молоко з A1 β -казеїном і молоко з A2 β -казеїном на процеси травлення у дітей дошкільного віку.

Дослідження проводили на групі дошкільнят, які споживали звичайне молоко (змішане молоко з A1 та A2 β -казеїном) та молоко, що містить лише A2 β -казеїн. Збір даних включав аналіз симптомів, таких як здуття живота, біль у животі, діарея, запор, і інші проблеми з травленням, а також оцінку впливу молока на загальну функцію шлунково-кишкового тракту. Результати дослідження показали, що діти, які споживали молоко з A2 β -казеїном, мали менше симптомів, таких як здуття живота і біль в животі, порівняно з дітьми, які пили звичайне молоко, що містить A1 β -казеїн. У групі дітей, які вживали молоко з A1 β -казеїном, спостерігались вищі показники болю в животі, здуття, а також були частіші випадки диспепсії (порушення травлення). Діти, які пили молоко, що містить тільки A2 β -казеїн, відчували значне поліпшення загального стану травлення, що виявлялось у зменшенні симптомів болю в животі та здуття, а також у зменшенні випадків диспепсії.

Загальний стан дітей, що споживали молоко з A2 β -казеїном, був краще, з меншими проявами шлунково-кишкових порушень. Крім того, молоко, яке містить тільки A2 β -казеїн, значно легше засвоюється дітьми, що було підтверджено меншою кількістю симптомів після його споживання. Вони показали кращу переносимість і менше проявів розладів травлення.

Тому молоко, яке містить тільки A2 β -казеїн, є гарною альтернативою для дітей дошкільного віку, які мають чутливість до звичайного молока. Це може бути корисним для дітей з симптомами непереносимості молока або з порушеннями травлення.

Однак, автори статті [5] також підкреслюють необхідність подальших досліджень, щоб оцінити довгострокові ефекти споживання молока з A2 β -казеїном у дітей, а також визначити, як це може впливати на розвиток шлунково-кишкової системи в дитинстві; вказують на те, що дослідження потребує більшої вибірки учасників для забезпечення статистичної значущості результатів.

Перспективи виробництва в Україні молока A2 викликають велику цікавість науковців-фізіологів, виробників та переробників молока, оскільки, в першу чергу, перспективним напрямком є виробництво молочних продуктів дитячого харчування з молока A2. У той же час велику зацікавленість викликає також виробництво молочних продуктів широкого асортименту з молока A2 для людей, які мають індивідуальну непереносимість казеїну A1-молока. Оскільки процеси ферментації та пастеризації не змінюють первісну молекулярну структуру і не впливають на розпад білків, то будь-який молочний продукт, вироблений з молока A1, матиме всі його властивості й також може впливати на негативні наслідки у ШКТ після вживання, оскільки травні ферменти взаємодіють з бета-казеїнами A1 і A2 по-різному, або призводити до виникнення автоімунних реакцій.

З цієї точки зору велику цікавість представляє аналіз порід корів, які виробляють молоко A1, молоко A2 або так зване змішане молоко.

Породи корів, що виробляють переважно A1-молоко – це породи європейського походження, які широко використовуються в промисловому виробництві молока: Голштинська (Holstein), Айрширська (Ayrshire), Фризська (Friesian), Британська чорно-ряба (British Black and White), Шведська червоно-ряба (Swedish Red and White). Ці породи мають високі надої, але їх молоко містить більше A1-бета-казеїну. Серед українських порід, отриманих селекцією, Українська червоно-ряба порода корів та Українська чорно-ряба

порода корів також виробляють переважно молоко А1, оскільки на 90 % їх генотип відповідає генотипу Голштинської породи.

Породи корів, що виробляють переважно А2-молоко або вищу його частку: Джерсейська (Jersey), Гернсейська (Guernsey), Бура швейцарська (Brown Swiss), Зебу (індійські породи) (Zebu, Gir, Sahiwal, Tharparkar), Яки та буйволи (які використовуються в Тибеті та Монголії, буйволяче молоко теж належить до А2). Серед традиційних українських порід корів молоко А2 виробляють Червона степова та Сіра українська.

Деякі породи містять як А1, так і А2 бета-казеїн, і їх молоко може містити обидва типи у різних пропорціях. Наприклад, Симентальська (традиційна українська порода корів) або Монбельярд.

Отже, повернення до розведення традиційних українських порід корів Червона степова та Сіра українська дасть можливість виробникам молока запропонувати молокопереробним підприємствам А2-молоко, яке може стати основою для створення нових молочних продуктів здорового харчування, у т.ч. для харчування дітей.

Науковий керівник – д.т.н., професор Ткаченко Н.А.

Література

1. Sodhi M., Mukesh M., Kataria R., Mishra B., Joshii B. Milk proteins and human health: A1/A2 milk hypothesis. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2012. Vol. 16/5. 856 p. doi: [10.4103/2230-8210.100685](https://doi.org/10.4103/2230-8210.100685)
2. Jianqin S, Leiming X, Lu X, Yelland GW, Ni J, Clarke A. Effects of milk containing only A2 beta casein versus milk containing both A1 and A2 beta casein proteins on gastrointestinal physiology, symptoms of discomfort, and cognitive behavior of people with self-reported intolerance to traditional cows' milk. *Nutr J*. 2016. Vol. 15/1. 45 p. doi: [10.1186/s12937-016-0147-z](https://doi.org/10.1186/s12937-016-0147-z)
3. Küllenberg de Gaudry D., Lohner S., Schmucker C., Kapp P., Motschall E., Hörrlein S., Röger C., Meerpohl J. Milk A1 β -casein and health-related outcomes in humans: a systematic review. *Nutr Rev*. 2019. Vol. 77/5. P. 278-306. doi: [10.1093/nutrit/nuy063](https://doi.org/10.1093/nutrit/nuy063).
4. Gonzales-Malca J. A., Tirado-Kulieva V. A., Abanto-López M. S., Aldana-Juárez W.L., Palacios-Zapata C.M. Worldwide research on the health effects of bovine milk containing A1 and A2 β -casein: Unraveling the current scenario and future trends through bibliometrics and text mining. *Curr Res Food Sci*. 2023. Vol. 7. doi: [10.1016/j.crfs.2023.100602](https://doi.org/10.1016/j.crfs.2023.100602).
5. Sheng X., Li Z., Ni J., Yelland G. Effects of Conventional Milk Versus Milk Containing Only A2 β -Casein on Digestion in Preschool Children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2019. Vol. 69/3. P. 375–382. doi: [10.1097/MPG.0000000000002437](https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002437)

УДК 636.4.084:636.085.4

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ УТРИМАННЯ ТА ГОДІВЛІ СВИНЕЙ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ

Кравченко С.О., здобувачка СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Свинарство – важливий сегмент аграрної галузі України, який забезпечує населення цінним білковим продуктом – свининою. В умовах ринкової конкуренції й зростаючих вимог

до якості продукції підвищується значення технологій, які дозволяють оптимізувати процеси виробництва, мінімізувати витрати, забезпечити стабільні показники росту і здоров'я тварин.

Існують різні системи утримання свиней: безприв'язне, групове, кліткове та гібридне. У сучасному промисловому свиначстві найпоширенішим є безприв'язне групове утримання з контрольованими мікрокліматичними умовами. Системи вентиляції, обігріву, освітлення та регулювання вологості автоматизовані та забезпечують оптимальні умови для зростання та відтворення.

Велике значення має зонування приміщень на секції для поросят, свиноматок, ремонтного молодняка та відгодівлі. Це дозволяє точно контролювати процеси, запобігати поширенню інфекцій та покращувати загальний стан тварин.

Годівля свиней базується на застосуванні повнораціонних комбікормів, збагачених вітамінами, мінералами, амінокислотами та пробіотиками. Завдяки автоматизованим системам годівлі можливо точно дозувати корми, вести індивідуальний контроль споживання і росту, що сприяє зниженню витрат кормів і покращенню приростів.

Використання фазової годівлі допомагає адаптувати раціон відповідно до фізіологічного стану тварин – від поросят до свиней на відгодівлі. Це сприяє ефективнішому засвоєнню поживних речовин та зменшенню навантаження на довкілля.

Сучасні ферми активно впроваджують технології «розумної ферми» – датчики для вимірювання температури, вологості, споживання кормів і води, RFID-мітки для ідентифікації тварин. Ці системи дають можливість у реальному часі контролювати стан тварин, оперативно реагувати на відхилення та приймати управлінські рішення.

Дрони, відеоспостереження, програмне забезпечення для ведення обліку та планування ветеринарних процедур – усе це стає невід'ємною частиною високоефективного свиначства.

Одним з найважливіших аспектів сучасного свиначства є впровадження систем біобезпеки: дезінфекція транспорту, спеціальні шлюзи, контроль за доступом персоналу, регулярна вакцинація та моніторинг здоров'я тварин. Це дозволяє запобігти спалахам інфекційних хвороб, таких як африканська чума свиней, що є великою загрозою для галузі.

Застосування сучасних технологій утримання та годівлі свиней сприяє підвищенню продуктивності, зниженню ризиків захворювань, покращенню якості продукції та економічної ефективності підприємств. Українське свиначство має значний потенціал для зростання, за умови інноваційного підходу, державної підтримки та впровадження кращих світових практик.

Науковий керівник – к.т.н. Маковська Т.В.

Література

1. Головне управління статистики України. Тваринництво в Україні. 2024 р.
2. Ковальчук Л. Високоефективне свиначство: технології та практика. – Київ: Агроексперт, 2023.
3. FAO. Pig Production and Health Guidelines. Rome: FAO, 2024.
4. Smith A. Smart farming and precision livestock. London: TechAgri Press, 2023.
5. Європейська асоціація свиначства. Вимоги до біобезпеки у свиначських господарствах. Брюссель, 2022.

УДК 637.12:614.31(477.73)

САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНІ УМОВИ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА НА СТОВ «ПЕТРОДОЛИНСЬКЕ»

Кучер А.В., здобувачка СВО «Бакалавр» ННХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Якість молока є результатом поєднання низки чинників, серед яких важливе місце займають санітарно-гігієнічні умови виробництва. Відповідно до вимог чинного законодавства України та міжнародних стандартів, особлива увага має приділятися гігієні утримання тварин, чистоті доїльного обладнання, умовам зберігання і транспортування молока [1, 2].

СТОВ «Петродолинське» є одним із провідних сільськогосподарських підприємств Одеської області, яке спеціалізується на виробництві молока, тому оцінка санітарно-гігієнічного стану виробництва є актуальним завданням.

На підприємстві утримуються корови української червоної молочної породи з регулярним прибиранням гною, вентиляцією приміщень та підтримкою температурного режиму в межах 10–18 °С. Постійно проводиться дезінфекція приміщень із використанням дозволених дезінфікуючих засобів [3]. Встановлено, що недотримання температурно-вологісного режиму призводить до зниження імунного статусу тварин і підвищення соматичних клітин у молоці [4].

На виробництві встановлено обладнання фірми Westfalia, зокрема автоматизований доїльний зал, який забезпечує ефективний процес доїння та збирання молока. Крім того, впроваджено сучасну вентиляційну систему, що створює мікроклімат, наближений до природного середовища. Для годування корів використовуються мобільні кормороздавачі-змішувачі, які забезпечують рівномірну роздачу збалансованих раціонів. Також на підприємстві автоматизовано систему видалення гною.

Доїння корів здійснюється в автоматизованому доїльному залі. Поголів'я поділене на технологічні групи з урахуванням продуктивності та відповідно до стадії лактації. Усі тварини ідентифіковані за допомогою чіпів, закріплених на правому вусі, що дає змогу здійснювати облік надоїв, фіксувати максимальну та середню молоковіддачу, тривалість доїння. Такі дані дозволяють вчасно виявляти малопродуктивних або хворих тварин і своєчасно вилучати їх зі стада.

На підприємстві застосовується дворазове доїння корів, що дозволяє підтримувати стабільні надої та зменшити ризик захворювань молочної залози.

Технологічний процес доїння включає низку етапів: підмивання вимені, його витирання з легким масажем, здоювання перших цівок молока, основне доїння та додоювання. Підготовчі процедури сприяють активації рефлексу молоковіддачі. Здіймання перших 2–3 цівок проводиться у спеціальній кухоль з метою виявлення клінічного маститу та зниження бактеріального навантаження у загальній фракції молока.

Дотримання санітарного режиму дозволяє мінімізувати ризики захворюваності тварин і, відповідно, бактеріального забруднення молока.

Перед доїнням вим'я очищається та обробляється антисептичними розчинами. Доїння здійснюється за допомогою сучасних доїльних установок, що з'єднані із системою охолодження.

Для забезпечення високої якості молочної сировини все технологічне обладнання (доїльні установки, охолоджувачі, молочні насоси, ємності для зберігання молока, молокопроводи та допоміжний інвентар) після завершення технологічного процесу відразу

миється з подальшою дезінфекцією. Дослідження підтверджують, що саме молочно-доїльне обладнання є основним джерелом мікробіологічного забруднення молока в разі порушення санітарно-гігієнічних норм [5].

Дослідження санітарно-гігієнічних умов виробництва молока на СТОВ «Петродолинське» показало високий рівень організації виробництва. Впровадження сучасних стандартів та високотехнологічного обладнання, належна гігієна доїння та системний контроль якості, що забезпечує отримання молока з високими споживчими характеристиками гатунку екстра. Рекомендовано й надалі підтримувати належний рівень гігієни та впроваджувати інноваційні методи миття обладнання та обробки тварин для мінімізації ризиків.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Дец Н.О.

Література

1. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2018.
2. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів». – Відомості Верховної Ради України, 2017.
3. Ковальчук В.І., Ткачук С.М. Санітарія і гігієна у тваринництві. – Вінниця: Нова книга, 2020.
4. Грицай Н.М. Вплив мікроклімату в корівниках на фізіологічний стан ВРХ // Ветеринарна медицина України. – 2021. – №5. – С. 12–15.
5. Пархоменко І.М., Холодова Н.В. Гігієна доїння та технологія зберігання молока. – Харків: Фактор, 2022.

УДК 636.2.033:338.439(477)(4–672ЄС)

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ М'ЯСНОГО СКОТАРСТВА В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

Камінський Т.Г., здобувач СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

М'ясне скотарство – це одне з найважливіших напрямів тваринництва, що забезпечує населення цінною продукцією – яловичиною, яка має високу поживну цінність. В умовах євроінтеграційних процесів Україна повинна адаптувати сільськогосподарське виробництво до стандартів Європейського Союзу. Це стосується не лише якості продукції, а й технологій виробництва, безпеки кормів, умов утримання тварин та екологічної відповідальності.

Сьогодні м'ясне скотарство в Україні залишається недостатньо розвиненим. Частка яловичини у загальній структурі м'ясного виробництва порівняно низька, що зумовлено значним скороченням поголів'я великої рогатої худоби, недостатньою увагою до спеціалізованого розведення м'ясних порід, низьким рівнем механізації та автоматизації процесів. Більшість м'яса ВРХ надходить від вибракуваних тварин молочних порід, що негативно позначається на якості продукції.

Угода про асоціацію з ЄС відкриває нові можливості для експорту яловичини, проте реалізація цього потенціалу вимагає докорінної модернізації галузі. Серед основних напрямів розвитку можна виділити:

— розведення високопродуктивних м'ясних порід, зокрема таких як абердин-ангуська, лімузинська, шароле та симентальська м'ясна. Вони забезпечують високу інтенсивність росту, якісну м'язову тканину та кращу конверсію кормів;

— впровадження сучасних методів відгодівлі з використанням повнораціонних сумішей, кормових добавок, вітамінів і пробіотиків;

— автоматизація обліку, моніторингу приросту, споживання кормів, ведення племінного обліку за допомогою цифрових технологій;

— забезпечення добробуту тварин відповідно до вимог ЄС, включаючи вільне утримання, просторові норми, природне освітлення та якість підстилки.

Основні проблеми галузі включають відсутність державної підтримки у вигляді дотацій і субсидій, недостатню кількість племінного поголів'я, слабку кооперацію виробників, а також дефіцит кваліфікованих кадрів. Також увагу потребує відповідність вимогам ЄС щодо відстеження походження тварин, санітарного стану м'ясопереробних підприємств, лабораторного контролю.

Сучасне м'ясне скотарство має відповідати принципам сталого розвитку. У цьому контексті важлива утилізація відходів, повторне використання води, зменшення викидів метану та аміаку, застосування біотехнологій у годівлі, що знижують навантаження на довкілля.

Перспективи розвитку м'ясного скотарства в Україні значною мірою пов'язані з адаптацією до вимог європейських стандартів. Підвищення продуктивності, генетичне поліпшення поголів'я, екологізація виробництва, удосконалення технологій та інтеграція з міжнародними ринками є ключовими факторами успішної трансформації галузі. Необхідне цілеспрямоване сприяння з боку держави та залучення інвестицій для забезпечення стабільного зростання цього напрямку тваринництва.

Наукові керівники – к.т.н., доцент Кручек О.А., к.т.н. Маковська Т.В.

Література

1. Державна служба статистики України. Сільське господарство України – 2024.
2. Іванченко О.О. М'ясне скотарство: стан і перспективи розвитку. – Харків: Агроцентр, 2023.
3. Павленко І.Є. Євроінтеграція та тваринництво: виклики і можливості. Економіка АПК. – 2024. – №9.
4. Regulation (EU) No 853/2004 of the European Parliament and of the Council on the hygiene of foodstuffs of animal origin.
5. FAO. The future of livestock in Europe and Central Asia. Rome, 2024.

УДК 637.1/.3:004(477)

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ТА ПЕРЕРОБЦІ МОЛОКА В УКРАЇНІ

**Маковський К.М., здобувач СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Молочне скотарство – це важлива галузь агропромислового комплексу України. Воно забезпечує населення важливими продуктами харчування – молоком і молочними

продуктами, а також є джерелом сировини для харчової промисловості. Проте упродовж останніх десятиліть галузь стикається з низкою викликів: зниженням поголів'я великої рогатої худоби, нестачею інвестицій, зношеністю виробничих потужностей. У зв'язку з цим зростає актуальність упровадження інноваційних технологій, що здатні підвищити ефективність виробництва, зменшити собівартість продукції та покращити її якість.

Україна сьогодні входить до десяти країн за обсягом виробництва молока у Європі. Основними виробниками є домогосподарства, на частку яких припадає близько 60 % валового надоєного молока. Разом з тим, саме молоко з промислових ферм переважно відповідає вимогам щодо якості та придатне для глибокої переробки. Це обумовлює необхідність модернізації господарств, які використовують традиційні методи утримання та доїння корів, що не відповідають сучасним стандартам якості.

Серед провідних інноваційних рішень у молочному виробництві можна виділити:

— Автоматизовані системи доїння (роботизовані доїльні установки), забезпечують контроль якості молока в реальному часі, зменшують вплив людського фактору, підвищують комфорт тварин.

— Сенсорні технології для моніторингу здоров'я корів: дозволяють своєчасно виявити захворювання, покращити ветеринарний супровід.

— Генетичне поліпшення порід з метою підвищення надоїв, стійкості до хвороб, адаптації до кліматичних умов.

— Рациональне годівлі з використанням програмного забезпечення для балансування раціону відповідно до фізіологічних потреб тварин.

У галузі переробки молока також активно впроваджуються новітні технології:

— Мікрофільтрація та ультрафільтрація – методи фізичного очищення молока від мікроорганізмів без термічного впливу, що дозволяє зберегти корисні властивості.

— Ферментативні технології – застосування ферментів для виготовлення сирів, йогуртів із заданими властивостями.

— Сучасні методи пакування – асептичне пакування, біорозкладна упаковка, інтелектуальні етикетки, що реагують на зміни температури чи терміну придатності.

— Енергоощадне обладнання – вакуумні установки, теплообмінники, повторне використання тепла у виробничих процесах.

Упровадження інновацій у виробництво та переробку молока підвищує рентабельність, а також сприяє екологізації процесів. Наприклад, зменшення використання води та енергії, утилізація відходів, впровадження систем очищення стічних вод. Також ефективне управління відходами дає можливість використовувати гній у якості біогазу або добрива.

Інноваційні технології у виробництві та переробці молочної продукції є необхідною умовою для підвищення конкурентоспроможності української молочної галузі. Інвестування у сучасні рішення дозволить збільшити обсяги виробництва та покращити якість продукції, а також й вийти на зовнішні ринки з продукцією, що відповідає міжнародним стандартам. Подальший розвиток цієї галузі має базуватись на принципах сталого розвитку, науково обґрунтованого менеджменту та підтримки з боку держави.

Наукові керівники – к.т.н., доцент Котляр Є.О., к.т.н. Маковська Т.В.

Література

1. Державна служба статистики України. Статистичний щорічник за 2024 рік.
2. Ковальчук І.І. Інноваційний розвиток молочного скотарства. – К.: Аграрна наука, 2023.

3. Мельник С. Молочна промисловість України: стан, проблеми та перспективи. // АгроСвіт. 2024. № 6.
4. FAO. Dairy Market Review, April 2024. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
5. Modern Dairy Technology. Edited by R. Robinson. Springer, 2023.

РОЗДІЛ 11

**ТЕХНОЛОГІЇ МОЛОЧНИХ, ОЛІЙНО-ЖИРОВИХ ПРОДУКТІВ ТА
ІНДУСТРІЇ КРАСИ**

ВИКОРИСТАННЯ ПРОБІОТИЧНИХ КУЛЬТУР У ВИРОБНИЦТВІ СИРУ СУЛУГУНІ: ОСНОВНІ АСПЕКТИ

Клименко О.Г., аспірантка III-го року навчання ННХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

В останні десятиліття зростає попит на функціональні продукти харчування, які мають не тільки високу харчову цінність, але й здатні позитивно впливати на здоров'я людини. Однією з ключових категорій таких продуктів є пробіотичні молочні вироби, що сприяють підтриманню оптимального балансу кишкової мікрофлори, зміцненню імунітету та профілактиці різноманітних метаболічних порушень. Одним з таких продуктів є пробіотичні сири, що містять життєздатні культури молочнокислих бактерій.

Серед широкого спектра традиційних сирів особливе місце займає сулугуні – підплавлений розсільний сир, що характеризується пластичною структурою, шаруватою консистенцією та високою харчовою цінністю. Завдяки своїй вологості, білковій структурі та помірно кислій реакції, сулугуні є сприятливим середовищем для життєдіяльності пробіотичних культур, таких як *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*.

Закваска є ключовим елементом технології будь якого сиру, забезпечуючи формування його характерних органолептичних властивостей та текстури. Зазвичай, для виробництва сулугуні використовують закваски, що містять термофільні бактерії *Streptococcus thermophilus* та *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, які забезпечують рівномірне визрівання і формування структури сиру під час термопластифікації. Кількість закваски становить 200-250 ум.од.акт. і залежить від її активності та кислотності молока. Також при виробництві сиру сулугуні використовують полівидові закваски, які містять штами додаткових аромабактерій, такі, як *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. Lactis*. Ці бактерії продукують широкий спектр метаболітів, таких як органічні кислоти, пептиди та амінокислоти, які збагачують ароматичний профіль сиру, надаючи йому більш виражений смак та аромат. Штам *Lactobacillus helveticus* сприяє підвищенню ефективності протеолізу, що забезпечує утворення більш м'якої та еластичної текстури продукту. Це важливо для сулугуні, який має шарувату структуру та повинен легко піддаватися плавленню та витягуванню [1].

Правильно підібраний склад закваски сприяє утворенню пружної, еластичної текстури, характерної для підплавлених сирів, та забезпечує розвиток бажаного смакового профілю. Водночас інтеграція пробіотичних штамів у технологічний процес виробництва сулугуні потребує ретельного дослідження — з урахуванням температурного режиму, кислотності, рівня вологості та органолептичних властивостей кінцевого продукту. Важливо підібрати такі заквашувальні композиції, які б забезпечили високу виживаність пробіотичних мікроорганізмів на всіх етапах виробництва та під час зберігання сиру сулугуні.

Додавання пробіотичних бактерій *Lactobacillus acidophilus* у закваску передбачає дотримання низки критично важливих умов:

1. Сумісність пробіотика з основними бактеріями закваски. Штами пробіотичних бактерій *Lactobacillus acidophilus* повинні бути сумісні з традиційними молочнокислими бактеріями (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*). Важливо уникати конкуренції між культурами, яка може вплинути на процес ферментації та визрівання сирного згустку під час чеддеризації.

2. Вплив на кислотність та структуру. Пробіотики не повинні змінювати критичні параметри сиру, зокрема кислотність та здатність сирної маси до плавлення. *Lactobacillus*

acidophilus не змінює процес формування згустку і може бути успішно використаний у заквасках для пробіотичного сиру сулугуні.

3. Дозування пробіотиків. Оптимальна концентрація пробіотичних бактерій визначається кількістю, необхідною для забезпечення їх життєздатності до моменту вживання продукту. Дослідження показують, що необхідна концентрація – близько 10^6 - 10^8 КУО/г готового продукту, що є мінімальним рівнем життєздатних клітин, необхідним для досягнення клінічно підтвердженого пробіотичного ефекту. *L. acidophilus* здатна зберігати життєздатність при термообробленні, що робить її придатною для використання в умовах традиційної технології виробництва сулугуні.

4. Збереження пробіотичної активності протягом зберігання. Пробіотичні бактерії, зокрема *L. acidophilus*, повинні зберігати життєздатність протягом усього терміну придатності сиру, підтримуючи концентрацію не нижчу за 10^6 КУО/г. Це забезпечує стабільність функціональних властивостей продукту та гарантує очікуваний позитивний вплив на здоров'я споживача. На життєздатність пробіотиків під час зберігання впливають такі фактори, як температура, вологість, концентрація солі рН середовища, а також технологічні особливості самого продукту. Тому при розробці пробіотичних сирів, зокрема сулугуні, важливо не лише забезпечити введення активної культури, але й створити умови, що сприятимуть її збереженню упродовж усього періоду зберігання.

Використання пробіотичних культур *Lactobacillus acidophilus* у складі закваски для сиру сулугуні може мати позитивний вплив як на функціональні, так і на сенсорні характеристики сиру, оскільки ця культура є сильним кислотоутворювачем. Завдяки своїй термостійкості ця культура зберігає життєздатність навіть при високих температурах оброблення, забезпечуючи пробіотичні властивості протягом усього виробничого процесу. Крім того, *Lactobacillus acidophilus* покращує текстуру сиру, формуючи ніжну, еластичну структуру. Це дозволить збагатити продукт пробіотичними мікроорганізмами з оригінальними органолептичними характеристиками.

Враховуючи актуальність теми, оптимізація складу заквашувальної композиції для отримання сирів з високим вмістом пробіотичних бактерій, що володіють позитивними властивостями для кишкової мікрофлори людини, передбачає дослідження різних штамів *Lactobacillus acidophilus* та їх впливу на органолептичні, технологічні та мікробіологічні характеристики кінцевого продукту. Правильно підібрані пробіотичні культури не змінюють традиційний смак і консистенцію сиру сулугуні, зберігаючи його національні кулінарні характеристики.

Було проведено скринінг пробіотичних культур *Lactobacillus acidophilus* для виробництва пробіотичних сирів та досліджено штами *L. acidophilus* La-5 та *L. acidophilus* LA 02. Визначено, що обидва досліджені штами *L. acidophilus* мають прийнятні технологічні властивості, що дозволяє рекомендувати їх для виробництва ферментованих пробіотичних молочних продуктів. З огляду на високу енергію кислотоутворення культури *L. acidophilus* LA 02 у технологіях цільових пробіотичних сирів рекомендовано застосовувати пробіотичну культуру *L. acidophilus* La-5 у складі бакконцентрату безпосереднього внесення FD DVS La-5 [2].

Науковий керівник – д.т.н., професор Ткаченко Н.А.

Література

1. Olivo, Paula & Scapim, Monica & Maia, Luciana & Miazaki, Juliana & Rodrigues, Bruna & Madrona, Grasielle & Bankuti, Ferenc & Pozza, Magali. Probiotic Coating for Ripened Cheeses With *Lactobacillus Acidophilus* and *Lactobacillus Helveticus* Inclusion. 2020. // Journal of Agricultural Studies. 8. 152. [10.5296/jas.v8i3.16052](https://doi.org/10.5296/jas.v8i3.16052).

2. Клименко, О., Ткаченко, Н. Вибір пробіотичних культур *Lactobacillus acidophilus* для виробництва пробіотичних сирів. 2024. *Scientific Works*, 87(2), 78-88. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v87i2.2859>

УДК 664.613.2:637.064.5

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗБЕРІГАННЯ ПРОБІОТИЧНИХ ЙОГУРТОВИХ ДЕСЕРТІВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ

Подольня З.С., аспірантка II-го року навчання ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Зростаючий інтерес до здорового способу життя, необхідність раціонального харчування та фізичної активності, а також збільшення частки людей середнього та старшого віку, які займаються спортом, є основними драйверами розвитку індустрії спортивного харчування. Функціональні харчові продукти, зокрема вискобілкові пробіотичні десерти, є важливою складовою раціону спортсменів, оскільки сприяють швидкому відновленню після тренувань, нарощуванню м'язової маси, підтриманню мікробіоти кишківника, імунітету та метаболічної стабільності [1, 2]. Створення вискобілкових йогуртових десертів з тривалим терміном зберігання із високим вмістом білків, пробіотичних культур та натуральних компонентів без додавання цукру є актуальним завданням сучасної технології харчових продуктів та відповідає трендам цільової групи респондентів-спортсменів [3].

Упродовж проведення попередніх наукових досліджень автором було обгрунтовано доцільність виробництва вискобілкових йогуртових безлактозних десертів з насінням чіа та натуральними наповнювачами для спортсменів, зокрема, особливий акцент на цьому продукті було зроблено дівчатами-спортсменками [3]; визначено доцільність застосування концентратів сироваткових білків, отриманих методом ультрафільтрації (КСБ-УФ-75), як білкових добавок, що сприяють швидкому відновленню спортсменів після тренувань [4]; обгрунтовано доцільність застосування у складі цільових десертів насіння чіа [5] та натуральних наповнювачів без цукру [3]. Крім того, встановлено, що проведення гідролізу лактози у цільовому продукті сприятиме отриманню безлактозного десерту (про важливість відсутності лактози у продукті зазначили 6,3 % респондентів [3]), який має солодкий смак без застосування підсолоджувачів. Із застосування програми *Statistica 10* змодельовано оптимальний склад йогуртового десерту [6], який має високі сенсорні характеристики. Визначено [7], що при додаванні насіння чіа у рекомендованій кількості (4,3 % від маси готового продукту [6]) у розроблених йогуртових десертах співвідношення насичених жирних кислот : мононенасичених жирних кислот : поліненасичених жирних кислот складає 1,0 : 0,5 : 1,0, а співвідношення омега-3 : омега-6 – 2,5 : 1,0, що значно перевершує сучасні дієтичні рекомендації та сприяє протизапальній дії, що особливо актуально для спортсменів у період інтенсивних тренувань. Обгрунтовано параметри ферментації збагаченої йогуртової основи заквашувальною композицією із йогуртових культур та біфідобактерій [8] та розроблено технологію вискобілкових йогуртових десертів для спортсменів [5, 9].

Метою представленого наукового дослідження стало обгрунтування параметрів зберігання пробіотичних йогуртових десертів для спортсменів.

Для проведення досліджень було вироблено два зразки пробіотичних вискобілкових йогуртових десертів для спортсменів [5]:

— зразок 1, призначений для сприяння схудненню завдяки використанню цільного насіння чіа у рецептурі та набухання його, що обумовлює підвищення ситості;

— зразок 2, призначений для підтримання маси тіла та м'язової тканини завдяки використанню подрібненого насіння чіа у рецептурі десерту.

Для підвищення солодкості та створення безлактозних десертів під час ферментації здійснювали гідроліз лактози. Ферментацію проводили з використанням культур *Lactobacillus bulgaricus* + *Streptococcus thermophilus* + *Bifidobacterium animalis* Bb-12 [8, 9]. Готові йогуртові десерти фасували до герметичної тари і визначали показники якості на 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 та 45-ту добу зберігання (зберігання здійснювали за температури $+(3-4)^{\circ}\text{C}$). Оцінювали: органолептичні властивості (зовнішній вигляд, консистенцію, смак та аромат, колір), фізико-хімічні показники (титровану та активну кислотність, температуру зберігання, в'язкість), мікробіологічну безпечність – за кількістю бактерій групи кишкової палички та кількістю дріжджів і плісень у 1 см^3 десерту, наявністю патогенних бактерій (у т.ч. *Salmonella*) у 25 см^3 десерту, пробіотичні властивості – за кількістю життєздатних клітин *Bifidobacterium* та *Lactobacterium*.

Упродовж 40 діб обидва зразки демонстрували стабільні органолептичні й мікробіологічні показники. Кількість життєздатних клітин пробіотичних культур *Bifidobacterium animalis* Bb-12 залишалася на рівні 10^7-10^9 КУО/см³, кількість життєздатних клітин *Lactobacillus bulgaricus* + *Streptococcus thermophilus* – на рівні 10^7-10^9 КУО/см³. На 45-ту добу зберігання у зразках десертів спостерігалася зростання кислотності, що призводило до погіршення смакових якостей, особливо у зразку з подрібненим насінням чіа (зразок 2). В обох зразках не виявлено патогенних мікроорганізмів у 25 см^3 протягом усього терміну зберігання, а рівень БГКП та дріжджів і плісень у 1 см^3 обох зразків пробіотичних йогуртових десертів для спортсменів відповідав вимогам чинного ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови». З огляду на отримані дані, а також із врахуванням коефіцієнту запасу щодо тривалості зберігання функціональних молочних продуктів – 1,5 [10], рекомендовано тривалість зберігання розроблених йогуртових десертів для спортсменів у герметичній тарі за температури $+(2-6)^{\circ}\text{C}$ встановити не більше 26 діб.

Висновки. Розроблені пробіотичні високобілкові йогуртові десерти для спортсменів є перспективними для комерційного впровадження. Визначено, що оптимальний термін зберігання продуктів становить 26 діб за умови герметичного пакування і температури зберігання $+(2-6)^{\circ}\text{C}$. Надалі доцільно працювати над поліпшенням органолептичної стабільності десертів для надання рекомендацій промисловості щодо виробництва цільових продуктів з більш тривалим терміном зберігання за рахунок застосування додаткових «бар'єрів» у технологічному процесі виробництва десертів.

Науковий керівник – д.т.н., професор Ткаченко Н.А.

Література

1. Darla Leal An Overview of Sports Nutrition [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.verywellfit.com/fitness-sports-nutrition-4157142By>. Дата звернення 29.10.2024 р.
2. What's Fueling the Sports Nutrition Market? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.foodprocessing.com/articles/2020/sports-nutrition/>. Дата звернення 29.10.2024 р.
3. Ткаченко Н.А., Подолян З.С., Чагаровський О.П. Маркетингове дослідження вподобань дівчат-спортсменів при розробці нових білкових продуктів. *Scientific Works*. 2024. № 87, Том 2. С. 26-32. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v87i2.2827>
4. Подолян З.С. Використання білкових добавок у виробництві йогуртових десертів для харчування дівчат-спортсменів. «Проблеми формування здорового способу життя у молоді»: матеріали XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і

студентів з міжнародною участю (5-7 жовтня 2023 р). *Одеса: ОНТУ, 2023.* – С. 64-67.

5. Tkachenko N., Podolian Z. The usage chia seeds in the production of yogurt desserts for athletes. *Grain Products and Mixed Fodder's.* 2025. № 25/1. P. 33-40. <https://doi.org/10.15673/gpmf.v25i1.3077>

6. Ткаченко Н.А., Чагаровський О.П., Подолян З.С. Математичне моделювання складу йогуртового десерту для харчування дівчат-спортсменів. Збірник тез доповідей 82-ї наукової конференції викладачів університету, Одеса, 26–29 квіт. 2022 р./Одес. нац. технол. ун-т; під заг. ред. Б.В. Єгорова. Одеса: ОНТУ, 2022. С. 104–106: рис. Бібліогр.: 4 назв.

7. Подолян З.С., Ткаченко Н.А. Жирнокислотний склад йогуртових продуктів з насінням чіа для дівчат-спортсменок. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2025, 14-17 травня 2025 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. Харків: НТУ «ХПІ». С. 785.

8. Подолян З.С. Обґрунтування параметрів ферментації йогуртової основи у виробництві йогуртових десертів для спортсменів. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки / Херсонський державний аграрноекономічний університет. Херсон: Видавничий дім «Гельветика».* 2025. Вип. 1. С. 427-434.

9. Zlata Podolian. Innovative technology of yoghurt dessert for girls-athletes. Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів. *Міністерство освіти і науки України. Одеса: 2022.* С. 183-185.

10. Ткаченко Н.А., Назаренко Ю.В., Українцева Ю.С. Технологія паст білкових дитячого харчування: монографія. Суми: видавничо-виробниче підприємство «Мрія-1». 2016. 182 с.

УДК 579.842.5:615.322

ОПТИМІЗАЦІЯ СПІВВІДНОШЕННЯ ЛАКТО- ТА БІФІДОБАКТЕРІЙ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КАПСУЛЬОВАНИХ ПРОБІОТИКІВ

Кучерак П.В., аспірант II-го року навчання ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

У сучасних умовах активного розвитку біотехнологій значної уваги набуває створення ефективних пробіотичних препаратів з високою біологічною активністю, стабільністю та зручною формою споживання. Пробіотики відіграють ключову роль у збереженні здоров'я шлунково-кишкового тракту, зміцненні імунної системи та загальному гомеостазі організму [1–3]. Основними представниками пробіотичних мікроорганізмів є біфідо- та лактобактерії. Для забезпечення максимального ефекту пробіотичного препарату важливим є не лише видова належність мікроорганізмів, але й їхнє співвідношення у складі композиції, сумісність та здатність до виживання в умовах шлунково-кишкового тракту [3–7].

Метою дослідження є оптимізація складу бактеріальної композиції для створення високоефективного капсульованого пробіотика з використанням біополімерної основи з морських водоростей.

У дослідженні використано три штами біфідобактерій: *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* та *Bifidobacterium breve*, а три штами лактобактерій – *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* та *Streptococcus thermophilus*. Вибір штамів зумовлений їх високою пробіотичною активністю, антагоністичною дією до патогенних мікроорганізмів і технологічною сумісністю [7].

Для визначення найефективнішого співвідношення культур було протестовано чотири варіанти композицій: перша – 1 : 1 : 10 : 1 : 5 : 5; друга – 10 : 10 : 10 : 10 : 5 : 5; третя – 1 : 1 : 1 : 1 : 5 : 5; четверта – 10 : 10 : 10 : 1 : 5 : 5.

Оцінку проводили за такими критеріями: ріст бактеріальних культур у заквашувальній композиції у процесі ферментації стерилізованого молока, збагаченого фруктозою як біфідогенним чинником (масова частка фруктози у молоці стерилізованому 0,1 % [7]) у порівнянні з ростом кожної окремо взятої культури; зміну титрованої й активної кислотності молока стерилізованого у процесі ферментації його кожною із досліджених чотирьох заквашувальних композицій; життєздатність клітин лакто- та біфідобактерій після капсулювання, а також стабільність культур у змодельованому шлунково-кишковому середовищі.

Для капсулювання використано гідрогелеву матрицю на основі альгінату натрію, одержаного з бурих морських водоростей, яка забезпечує стабільність пробіотичних клітин та їх контрольоване вивільнення у кишечнику.

Усі варіанти композицій продемонстрували різний рівень метаболічної активності та стабільності під час зберігання. Найкращі результати отримано при співвідношенні культур *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum* та *Bifidobacterium breve*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* та *Streptococcus thermophilus* 1 : 1 : 10 : 1 : 5 : 5, що відповідає такому складу: *B. bifidum* – 1 частина, *B. longum* – 1 частина, *B. breve* – 10 частин, *L. acidophilus* – 1 частина, *L. bulgaricus* – 5 частин, *S. thermophilus* – 5 частин.

Ця формула забезпечила максимальний рівень життєздатних клітин біфідо- та лактобактерій після закінчення ферментації молока – $(3,7\text{--}4,5) \times 10^9$ та $(2,5\text{--}4,0) \times 10^9$ КУО/см³ відповідно; високий ступінь виживання культур біфідо- та лактобактерій після капсулювання у складі композиції – 94–95 % та 95–96 % відповідно. Крім того, встановлено, що така пропорція сприяє підтриманню синергічної взаємодії між біфідо- та лактобактеріями, а також забезпечує ефективне утворення гелевих мікрокапсул.

Мікроінкапсуляція в альгінатних капсулах забезпечує додаткову стабілізацію культур лакто- та біфідобактерій, які залишаються неушкодженими у кислому середовищі шлунка та розчиняються у тонкому кишечнику.

Отримана композиція є перспективною для застосування в харчовій промисловості для виробництва пробіотичних продуктів функціонального та спеціального призначення, а також як біологічно активна добавка, у т.ч. у фармацевтиці.

Висновки. Оптимізоване співвідношення біфідо- та лактобактерій у складі пробіотичної заквашувальної композиції дозволяє створити ефективний капсульований пробіотик з високим рівнем виживання корисної мікрофлори. Застосування альгінатних капсул з морських водоростей як захисної оболонки відкриває нові можливості для транспортування та дозування пробіотиків.

Науковий керівник – д.т.н., професор Ткаченко Н.А.

Література

1. Tripathi M.K., Giri S.K. Probiotic functional foods: survival of probiotics during processing and storage. *Journal of Functional Foods*. 2014. Vol. 9. P. 225–241.
2. Shinde T., Vasiljevic T., Cullen P. J., Buckow R. Microencapsulation of probiotics for gastrointestinal delivery. *Advances in Food and Nutrition Research*. 2014. Vol. 72. P. 1–52.
3. Plaza-Díaz J., Ruiz-Ojeda F. J., Vilchez-Padial L. M., & Gil A. The gut barrier, intestinal microbiota, and liver disease: molecular mechanisms and strategies to manage. *International Journal of Molecular Sciences*. 2019. Vol. 20, № 20. P. 4504.

4. Plaza-Díaz J., Ruiz-Ojeda F. J., Vilchez-Padial L. M., & Gil A. Evidence of the anti-inflammatory effects of probiotics and synbiotics in intestinal chronic diseases. *Nutrients*. 2017. Vol. 9, № 6. P. 555.

5. Rondanelli M., Faliva M. A., Perna S., & Giacosa A. Using probiotics in clinical practice: Where are we now? A review of existing meta-analyses. *Gut Microbes*. 2017. Vol. 8, № 6. P. 521-543.

6. Derwa Y., Gracie D. J., Hamlin P. J., & Ford A. C. Systematic review with meta-analysis: the efficacy of probiotics in inflammatory bowel disease. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*. 2017. Vol. 46, № 4. P. 389-400.

7. Дідух Н.А., Чагаровський О.П., Лисогор Т.А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення. *Одеса: Видавництво «Поліграф»*, 2008. 236 с. ISBN 978–966–8788–79–6.

УДК 637.344.2:664.015.3:66.094.3

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ САМОПРЕСУВАННЯ СИРІВ М'ЯКИХ З БІЛОЮ ПЛІСНЯВОЮ, ВИРОБЛЕНИХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ НОВІТНІХ МОЛОКОЗСІДАЛЬНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ

Дідух Е.Г., аспірант III-го року навчання ННХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

М'які сири з білою пліснявою типу Камамбер є високоякісними ферментованими продуктами із високою біологічною цінністю. Їх виробництво потребує дотримання жорстких технологічних режимів, у т.ч. на етапі самопресування, що безпосередньо впливає на текстуру, вологість і подальший розвиток пліснявої культури [1–3].

Мета дослідження – визначити оптимальні параметри самопресування сирної маси у виробництві сиру м'якого з білою пліснявою типу Камамбер, з урахуванням попередньо відпрацьованих технологічних рішень щодо вибору молокозсідальних інгредієнтів, параметрів пастеризації молока, зсідання молока, оброблення згустку та сирного зерна.

У попередніх дослідженнях [1, 4, 5, 6] автором визначено такі технологічні параметри:

— закваски *Chr. Hansen* (FD DVS CHN-22, FD DVS CHN-11, FD DVS CHN-19 або FD DVS Flora Danica), що містять культури *Lactococcus lactis* (ssp. *lactis*, *diacetilactis*, *cremoris*) та *Leuconostoc dextranicum*, забезпечують стабільне кислото накопичення, смак та аромат продукту [1];

— плісень *Penicillium candidum* (FD DVS PCA-3) – створює типовий білий наліт, відповідає за поверхневу ферментацію білків і жирів [1, 4];

— фермент *CHY-MAX Extra 600* (100 % рідкий хімозин) забезпечує високу ефективність зсідання молока та сприяє максимальному виходу сиру з високими сенсорними характеристиками [1, 5];

— пастеризація молока за температури 85 °C з витримуванням 5 хвилин дозволяє підвищити вихід сиру м'якого з білою пліснявою типу Камамбер на (6,3±0,1) % у порівнянні з контрольним зразком, а також знизити втрати білків до сироватки на (74±1) % (масова частка білків у сироватці знижується до (0,20±0,05) %, що свідчить про ефективність зсідання) [6];

— параметри оброблення згустку та сирного зерна: розмір сирного зерна – 10–11 мм; тривалість вимішування 33–44 хв. [7]. Ці параметри дозволяють досягти оптимальної

вологості сирної маси після самопресування – 53–58 %, що має вирішальне значення для процесу самопресування сиру без механічного пресування, а також для подальшого процесу визрівання.

На основі наведених параметрів наступним кроком було вивчення впливу умов самопресування (температури, часу, вологоутримувальної здатності сирної маси) на фізико-хімічні (рівень рН, масова частка води у сирній масі) та мікробіологічні (кількість лактобактерій у 1 г сирної маси) характеристики м'якого сиру.

Самопресування – важливий етап у виробництві м'яких сирів із білою пліснявою, адже він визначає не лише вологість сирної маси, але й умови ферментації сирної маси при самопресуванні під дією ферментів лактобактерій, які обумовлюють активну кислотність (рН) сирної маси, та умови визрівання сирної маси під дією ферментів *Penicillium candidum*.

На ефективність самопресування впливає низка технологічних і фізико-хімічних чинників:

— склад молока і спосіб його попереднього оброблення [2, 3, 6]. Вміст білка, жиру, а також параметри пастеризації мають прямий вплив на формування згустку. Пастеризація за високої температури (85 °C протягом 5 хв.) обумовлює часткову денатурацію сироваткових білків (α -лактальбуміну та β -лактоглобуліну), що сприяє зв'язуванню води в структурі згустку та зменшенню її втрат у сироватку [6]. Це, в свою чергу, змінює вологоутримувальну здатність сирної маси під час самопресування;

— тип і доза молокозсідального ферменту. Використання 100 % рідкого хімозину *CHY-MAX Extra 600* забезпечує зсідання молока з утворенням згустку протягом 55–60 хв. з мінімальним розпадом білків. Це сприяє утворенню згустку з підвищеною міцністю, який рівномірно відділяє сироватку у процесі розрізання згустку та вимішування коле, а також при самопресуванні, що обумовлює формування однорідної сирної маси [1, 5];

— параметри оброблення згустку. Розмір сирного зерна (10–11 мм) і тривалість його оброблення (33–44 хв.) визначають площу контакту зерна з сироваткою та швидкість її виділення. Занадто дрібне зерно або надто тривале оброблення можуть призвести до надмірного зневоднення, що негативно вплине на розвиток молочнокислих бактерій при самопресуванні сирної маси та пліснявої культури на етапі визрівання сиру [2, 3, 7];

— температура і тривалість самопресування. В умовах самопресування (без механічного пресування) вирішальну роль відіграє контроль мікроклімату: температура, вологість та вентиляція повітря. Оптимальна температура в перші 6–12 годин самопресування (18–24 °C) забезпечує достатнє відведення сироватки при збереженні води в межах 53–58 %, що є критичним для подальшого визрівання сирів з білою пліснявою типу Камамбер [2, 3];

— вплив заквасок лактобактерій та пліснявої культури. Обрані закваски мезофільних молочнокислих культур (*Chr. Hansen*) не тільки формують кислотність, але й впливають на синерезис (відділення сироватки). Надто швидке або повільне кислотонакопичення порушує рН-залежну динаміку коагуляції білків та ущільнення згустку, а також впливають на бродіння лактози при самопресуванні сирної маси, яке обумовлює досягнення необхідного рівня кислотності (рН у кінці самопресування повинно складати 4,6–4,8 од.) та вологості (53–58 %) сирної маси [1–3]. Також культури *Penicillium candidum* починають проявляти активність ще до завершення самопресування, частково модифікуючи білково-жирову матрицю на поверхні сиру [1, 4];

— маса та форма головки сиру. Висота та діаметр головки сиру впливають на тиск власної маси, що створюється у процесі самопресування. Більший шар сирної маси забезпечує вищий внутрішній тиск, сприяючи інтенсивнішому відведенню сироватки, однак при цьому важливо уникнути ущільнення, яке ускладнить розвиток пліснявої мікрофлори [2].

Висновки. На основі проведеного дослідження встановлено, що ефективно самопресування сирної маси м'яких сирів з білою пліснявою типу Камамбер (маса головок сиру складала 130 гр., форма – низький циліндр) можливе за температури 22–24 °С протягом 14–16 годин. Застосування оптимізованих технологічних параметрів – зокрема, використання високотемпературної пастеризації молока (85 °С, 5 хв), рідкого хімозину *CHY-MAX Extra 600*, активних заквасок мезофільних молочнокислих культур *Chr. Hansen* та пліснявої культури *Penicillium candidum* – сприяє формуванню згустку з високими волоутримувальними властивостями. Дотримання рекомендованих параметрів оброблення сирного зерна (розмір 10–11 мм, тривалість вимішування 33–44 хв) у поєднанні з контролем рекомендованих температурно-часових режимів самопресування (температура 22–24 °С, тривалість 14–16 год.) забезпечує отримання сирної маси з рівнем активної кислотності 4,6–4,7 од. рН, масовою часткою вологи 53–58 %, кількістю життєздатних клітин лактобактерій у 1 г сиру в межах $(2,5\text{--}6,0) \times 10^{10}$ КУО, що є критично важливим для формування однорідної структури сиру, рівномірного розвитку пліснявої мікрофлори на поверхні головки сиру у процесі подальшого визрівання. Отримані результати можуть стати основою для вдосконалення технологічних режимів виробництва інших м'яких сирів з білою пліснявою з прогнозованими якісними характеристиками.

Науковий керівник – д.т.н., професор Чагаровський О.П.

Література

1. Чагаровський О., Дідух Е., Кондрацький С. Перспективи виробництва м'яких білих сирів в Україні. *Scientific Works*. – 2024. – № 87(2). – С. 92–102. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v87i2.2869>
2. Hamdaoui N., Mouncif M., Mennane Z., Omari A., Meziane M. Development of the Technology of Soft Camemberttype Cheese with Flowery rind in Morocco. *Preprint from Research Square*. 2021. 20 p. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-200936/v1>
3. Сливка І.М., Цісарик О.Й., Мусій Л.Я. Технологія м'якого сиру тип Камамбер з різними бактеріальними препаратами. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: Харчові технології*. 2020, Т. 22. № 94. С.71–79. DOI: <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f941>
4. Дідух Е.Г. Використання культур *Penicillium candidum* безпосереднього внесення у виробництві сиру м'якого камамбер. Збірник матеріалів XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді». Міністерство освіти і науки України. Одеса: ОНТУ, 2023. С. 53-54.
5. Дідух Е.Г., Чагаровський О.П. Обґрунтування вибору молокозсідального фермента у технології сиру м'якого Камамбер. Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: Збірник праць за підсумками XIII Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів (м. Київ, 10 квітня 2025 р. – 11 квітня 2025 р.). К.: РВВ НУБіП України, 2025. С. 81-83.
6. Чагаровський О., Ткаченко Н., Дідух Е., Анічін В. Обґрунтування параметрів пастеризації молока у технології сиру м'якого Камамбер. *Scientific Works*. 2024. №87(2). – С. 58–65. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v87i2.283>
7. Дідух Е.Г., Чагаровський О.П. Обґрунтування розміру зерна у технології сиру м'якого Камамбер, виробленого із застосуванням сучасних молокозсідальних інгредієнтів. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2025, 14-17 травня 2025 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. Харків: НТУ «ХПІ». – С. 745.

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБРОБЛЕННЯ ВУГЛЕВОДНИХ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СУХИХ БІЛКОВИХ МОЛОЧНИХ КОКТЕЙЛІВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ

**Свайкін О.О., аспірант II-го року навчання ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Зростання попиту на високоякісні функціональні продукти для спортсменів зумовлює потребу в оптимізації рецептур та технологічних параметрів виробництва. Особливу увагу приділяють вуглеводним компонентам, які мають забезпечити не лише енергетичну цінність, але й функціональну дію, зокрема покращення засвоєння білків і нормалізацію роботи ШКТ. З метою покращення функціонально-технологічних властивостей сухих білкових молочних коктейлів для спортсменів актуальним є вибір способу безпечного введення вуглеводних компонентів, зокрема з урахуванням мікробіологічних показників.

Мета дослідження – обґрунтувати безпечність сухого внесення вуглеводних компонентів до суміші білкового коктейлю шляхом порівняння двох способів їх оброблення: прокалювання з подальшим охолодженням та УФ-опромінення з подальшим сушінням.

Об'єкти дослідження:

— фруктоза кристалічна – як природний моносахарид із низьким глікемічним індексом;

— цукор (сахароза) – традиційний дисахарид, джерело швидкої енергії;

— лактулоза суха – функціональний дисахарид із пребіотичними властивостями;

— пектин високометоксильований – як стабілізатор і джерело розчинної клітковини.

Порівнювані способи оброблення:

— прокалювання: $t = (120 \pm 1) ^\circ\text{C}$, $\tau = (21 \pm 1)$ хв., охолодження до $t = (20 \pm 1) ^\circ\text{C}$, з подальшим розмелюванням до стану піску, просіюванням, дозуванням;

— УФ-оброблення: УФ-опромінення сухого вуглеводного компонента із застосуванням бактерицидних УФ-ламп з випромінюванням у діапазоні 254 нм (кількість ламп – 14 шт., $\tau = (16 \pm 1)$ хв.), розмелювання до стану піску, просіювання, дозування.

Мікробіологічний контроль здійснювали за такими показниками: КМАФАнМ (кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів) у 1 г вуглеводного компонента до та після оброблення; бактерії групи кишкових паличок (БГКП) у вуглеводному компоненті до та після оброблення; дріжджі та плісняві гриби у 1 г вуглеводного компонента до та після оброблення.

Результати дослідження впливу способу оброблення вуглеводних компонентів на їх мікробіологічні показники наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Вплив способу оброблення вуглеводних компонентів на мікробіологічні показники

Найменування показника	Значення показника		
	до оброблення	після прокалювання	після УФ-опромінення
КМАФАнМ, КУО/г	$10^4 - 10^5$	< 30	< 30
БГКП (коліформи)	виявлені	не виявлені	не виявлені
Дріжджі та пліснява, КУО/г	$10^2 - 10^3$	< 10	< 10

Порівняльний аналіз переваг і недоліків двох досліджуваних методів оброблення вуглеводних компонентів, рекомендованих до застосування у рецептурах сухих білкових молочних коктейлів для спортсменів – прокалювання та УФ-оброблення – наведений в табл. 2.

Таблиця 2 – Порівняльний аналіз переваг і недоліків двох методів оброблення вуглеводних компонентів

Критерій	Прокалювання	УФ-опромінення
Ефективність знезараження	Висока (при $t > 120\text{ }^{\circ}\text{C}$, знищується більшість мікроорганізмів)	Висока для поверхневих мікроорганізмів (бактерії, гриби)
Вплив на властивості інгредієнта	Можлива карамелізація (фруктоза, сахароза)	Зберігає фізико-хімічні властивості
Енергоспоживання	Високе (нагрівання до $120\text{ }^{\circ}\text{C}$)	Низьке (лампи середньої потужності)
Сфера застосування	Надійний для термостійких сухих компонентів	Підходить для чутливих до нагрівання речовин
Глибина знезараження	Повна (об'ємна)	Поверхнева (залежить від розміру частинок, шару)
Необхідність подальшого оброблення	Потрібне просіювання та розмелювання	Потрібне просіювання та розмелювання
Вплив на біологічну активність	Може знижуватись	Практично не впливає
Обладнання	Піч або сушильна шафа	УФ-камери з бактерицидними лампами

Порівняльна таблиця (табл. 2) відображає ключові переваги та недоліки двох методів оброблення вуглеводних компонентів – прокалювання та УФ-опромінення – з погляду мікробіологічної ефективності, впливу на властивості інгредієнтів, енергоспоживання та технологічної доцільності, та табл. 1 – з погляду мікробіологічної ефективності.

Прокалювання за вказаних температурно-часових параметрів є ефективним методом термічного оброблення, придатним для кристалічних і сухих інгредієнтів (табл. 2), не призводить до хімічних змін при чітко контрольованому температурному режимі, забезпечує глибоку термічну дезінфекцію і є ефективним для стабільних до нагрівання речовин, проте може призводити до небажаних змін (наприклад, карамелізації).

УФ-опромінення, у свою чергу, є більш щадним методом, дає змогу обробляти інгредієнти з мінімальним тепловим впливом, зберігаючи біологічну активність компонентів, наприклад, лактулози, але вимагає ретельного контролю.

Обидва досліджені способи оброблення вуглеводних компонентів забезпечують відповідність мікробіологічним нормативам, зниження КМАФАнМ до < 30 КУО/г, дріжджів та плісняви – до < 10 КУО/г, а також повну відсутність БГКП (табл. 1).

Обидва способи відповідають вимогам мікробіологічної безпечності й можуть бути рекомендовані до використання залежно від типу інгредієнта та технологічних цілей.

Висновки та рекомендації.

Обидва способи оброблення – прокалювання та УФ-опромінення – є ефективними для забезпечення мікробіологічної безпечності вуглеводних компонентів у виробництві сухих білкових коктейлів для спортсменів. Прокалювання може бути рекомендоване для стабільних до температури компонентів (фруктоза, цукор, пекти). УФ-оброблення може бути кращим для чутливих до нагрівання речовин (наприклад, лактулоза суха). Сухе змішування

компонентів після оброблення є безпечним за умови герметичного пакування й контролю вологовмісту у цільовому продукті.

Науковий керівник – д.т.н., професор Ткаченко Н.А.

УДК 664.6:664.001.5:579.84

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ФЕРМЕНТАЦІЇ МОЛОЧНО-РОСЛИННОЇ СУМІШІ У ВИРОБНИЦТВІ ФЕРМЕНТОВАНИХ ПРОБІОТИЧНИХ НАПОЇВ ЗІ ЗБАЛАНСОВАНИМ ХІМІЧНИМ СКЛАДОМ

Маштаков Д.С., аспірант II-го року навчання ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Підвищення інтересу до функціональних кисломолочних напоїв стимулює пошук нових компонентів і поєднань. Додавання спельтового борошна та концентрату білків гарбуза до молока дозволяє збагачувати напій харчовими волокнами, рослинними білками, вітамінами групи В та мінералами, при цьому ферментація забезпечує розвиток корисної мікрофлори [1].

Мета дослідження – обґрунтувати параметри ферментації молочно-рослинної суміші з використанням симбіотичної закваски із пробіотичними культурами лакто- та біфідобактерій для отримання ферментованого напою з високими показниками мікробіологічної безпечності, стабільності та харчової цінності.

Об'єкти та методи дослідження – об'єкт: молочно-рослинна суміш (молоко з масовою часткою білків 2,8 %, жиру 3,2 %, лактози 4,5 % + концентрат протеїнів гарбуза з масовою часткою білків 51,4 %, жиру 9,8 %, вуглеводів 19,0 % + борошно спельти з масовою часткою білків 14,5 %, жиру 1,7 %, вуглеводів 71,1 %; співвідношення компонентів у суміші 94,6 : 1,1 : 3,7 відповідно) [2, 3]. Закваска – *FD DVS ABT-1*: біфідобактерії (*Bifidobacterium animalis* Bb-12), ацидофільна паличка (*Lactobacillus acidophilus* La-5), термофільний стрептокок (*Streptococcus thermophilus*).

Для дослідження процесу ферментації молочно-рослинної суміші готували зазначену суміш: молоко нормалізоване підігрівали до температури (20-25) °С, вносили борошно спельти, перемішували (20-30) хв. до повного розчинення компонентів борошна у молоці, молочно-спельтову суміш підігрівали до температури (35-40) °С, вносили концентрат білків гарбуза, перемішували (10-20) хв. до повного розчинення рослинного білкового концентрату. Приготовлену молочно-рослинну суміш нагрівали до температури (60-65) °С і емульгували на лабораторному емульгаторі за частоти 4000 хв⁻¹ протягом (5-10) хв., пастеризували за температури (90-95) °С з витриманням (9-10) хв., охолоджували до температури ферментації – (36-38) °С і вносили закваску *FD DVS ABT-1* із розрахунку 100 ум. од. акт. на 1000 кг суміші. Заквашену молочно-рослинну суміш перемішували і залишали для ферментації на 8 годин. Протягом процесу ферментації через кожні 2 години визначали органолептичні властивості (зовнішній вигляд, консистенцію, смак та аромат, колір), фізико-хімічні показники (титровану та активну кислотність, в'язкість), мікробіологічні показники – кількість життєздатних клітин *Bifidobacterium* та *Lactobacterium*, бактерій групи кишкової палички та кількість дріжджів і плісень у 1 см³.

Результати дослідження показали, що:

— оптимальна температура ферментації – (36-38) °С – обрана правильно, оскільки забезпечує активний розвиток заквашувальних, у т.ч. пробіотичних, культур, а також формування бажаних органолептичних властивостей напою;

— тривалість ферментації у межах (7,0-7,5) год. дозволяє досягти необхідної кислотності (рН 4,5–4,6) отримати ферментований згусток із необхідною структурою та в'язкістю, а також із високою кількістю життєздатних клітин *Bifidobacterium animalis* Bb-12, *Lactobacillus acidophilus* La-5 та *Streptococcus thermophilus* – $(7,2-8,6) \times 10^8$, $(6,0-8,0) \times 10^8$ та $(7,0-9,0) \times 10^8$ КУО/см³ відповідно;

— введення спельтового борошна та концентрату білків гарбуза значно підвищує вміст харчових волокон, рослинних білків, покращує текстуру та збільшує функціональну цінність продукту.

Використання симбіотичної закваски *FD DVS ABT* сприяє активному росту клітин лакто- та біфідобактерій у процесі ферментації, що обумовлює високі пробіотичні властивості цільового напою.

Отриманий згусток може бути самостійним функціональним продуктом, а може слугувати як ферментована основа для виробництва широкої лінійки напоїв з оздоровчими властивостями і збалансованим хімічним складом із додаванням різних плодово-ягідних наповнювачів (у т.ч. капсульованих) та/або екстрактів лікарських рослин (у т.ч., на молочній сироватці) [2–4].

Висновки. Обґрунтовано технологічні параметри ферментації молочно-рослинної суміші симбіотичною закваскою *FD DVS ABT*, яка містить дві пробіотичні культури – *Bifidobacterium animalis* Bb-12 та *Lactobacillus acidophilus* La-5, а також культури *Streptococcus thermophilus*: температура ферментації (36-38) °С, тривалість – (7,0-7,5) год. Отриманий у процесі ферментації пробіотичний згусток може бути як самостійним функціональним продуктом, так і мати потенціал для використання в раціоні здорового харчування як основа для виробництва широкої лінійки напоїв з оздоровчими властивостями і збалансованим хімічним складом.

Науковий керівник – д.т.н., професор Ткаченко Н.А.

Література

1. Капрельянц Л.В., Петросьянц А.П. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології: підручник. *Одеса: Друк.* 2011. 269 с. Бібліогр.: с. 266. ISBN 978-966-2089-28-7.
2. Маштаков Д.С., Ткаченко Н.А. Оптимізація складу йогуртово-гарбузового десерту. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2025, 14-17 травня 2025 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. *Харків: НТУ «ХПІ».* С. 775.
3. Tkachenko N.A., Mashtakov D.S. Yogurt products with vegetable protein concentrates. Збірник тез доповідей 85 наукової конференції викладачів університету 22 – 25 квітня 2025 р. *Одес. нац. технол. ун-т.* 2025. С. 527.
4. Ткаченко Н.А., Маштаков Д.С. Оптимізація складу біфідо-йогурту з ягідними капсульованими наповнювачами. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет. *Херсон: Видавничий дім «Гельветика».* 2025. Вип. 1. С. 488-496.

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ФЕРМЕНТАЦІЇ СИРУ АЛЬБУМІНОВОГО ПРОБІОТИЧНИМИ КУЛЬТУРАМИ

Буштець Д.С., аспірант І-го року навчання ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

У контексті розвитку продуктів функціонального та спортивного харчування актуальним є створення високобілкових компонентів з пробіотичними властивостями. Казеїн та сироваткові білки, що містяться у молоці, відіграють ключову роль у харчуванні спортсменів. Казеїн повільно засвоюється, забезпечуючи тривале надходження амінокислот і запобігаючи катаболізму м'язів, особливо в нічний період. Натомість сироваткові білки, зокрема альбуміни й глобуліни, характеризуються швидким засвоєнням, високим вмістом незамінних амінокислот і сприяють ефективному м'язовому відновленню після фізичних навантажень. Альбуміновий сир, ферментований біфідобактеріями, розглядається як перспективна складова білкової основи для виробництва глазурованих сирків для спортсменів. Поряд із ним до складу білкової основи планується включення також біфідо-сиру кисломолочного. Така комбінація дозволить отримати продукт з оптимальним амінокислотним складом, високим вмістом живих пробіотичних мікроорганізмів та покращеними органолептичними властивостями.

Мета дослідження – встановити раціональні параметри ферментації альбумінового сиру з використанням пробіотичних культур біфідобактерій та оцінити вплив процесу ферментації на органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники продукту.

Об'єкти та методологія дослідження – у дослідженні використовували сироватку сиру, отриману при виробництві сиру кисломолочного на ТОВ «Міськмолзавод» (м. Одеса), для отримання альбумінового сиру, фруктозу як біфідогенний чинник, а також культури *Bifidobacterium animalis Bb-12* у складі закваски *FD DVS Bb-12*. Альбуміновий сир отримували у лабораторії кафедри технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси із використанням кислотного способу; відділення цільового білкового продукту від рідини здійснювали із застосуванням фільтрування, після чого здійснювали самопресування та пресування альбумінового сиру до досягнення масової частки вологи 80%. У отриманий альбуміновий сир вносили фруктозу як біфідогенний чинник (масова частка фруктози – 0,1 % від маси сиру альбумінового), перемішували 20 хв. і вносили закваску *FD DVS Bb-12* із розрахунку 10 г на 1000 кг сиру (що забезпечувало вміст життєздатних клітин *Bifidobacterium animalis Bb-12* при інокуляції 1×10^6 КУО/г). Ферментацію сиру альбумінового культурами біфідобактерій здійснювали протягом 6 годин за температури $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$. У отриманому біфідо-продукті оцінювали органолептичні характеристики (зовнішній вигляд, консистенцію, смак та запах), фізико-хімічні показники (масову частку вологи, кислотність, вміст білків), а також мікробіологічні показники (кількість життєздатних клітин лакто- та біфідобактерій, бактерії групи кишкових паличок, дріжджі та плісені).

Результати дослідження показали, що ферментація сиру альбумінового життєздатними клітинами *Bifidobacterium animalis Bb-12* протягом 6 годин за температури $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ забезпечує формування приємного кисломолочного смаку, однорідної м'якої консистенції та зниження рН до оптимальних значень – 4,5–4,6. Масова частка білків становила понад 17 %, що свідчить про високу поживну цінність продукту. Вміст життєздатних клітин пробіотичних мікроорганізмів (*B. animalis Bb-12*) складав $(3,2\text{--}5,7) \times 10^8$ КУО/г, що відповідає вимогам до пробіотичних продуктів. Вміст життєздатних клітин мезофільних молочнокислих лактококів у процесі ферментації також суттєво збільшився – від $(4,0\text{--}6,0) \times 10^6$ до $(1,3\text{--}2,5) \times 10^9$ КУО/г,

що пояснюється симбіотичною взаємодією використаних культур лакто- та біфідобактерій. Відсутність БГКП у 0,1 г продукту, а також відсутність клітин дріжджів та плісень свідчать про правильний вибір параметрів теплового оброблення молочної сировини у технологічному процесі виробництва сиру альбумінового.

Висновки. Обґрунтовано доцільність використання пробіотичних культур *Bifidobacterium animalis* Bb-12 для ферментації альбумінового сиру. Отриманий біфідо-сир альбуміновий має високу харчову цінність, пробіотичну активність і потенціал для включення до раціону здорового харчування, зокрема, як сировинного інгредієнта для виробництва сирків глазурованих для спортсменів.

Науковий керівник – д.т.н., професор Чагаровський О.П.

UDK 665.7:633.15

OIL AND FAT PRODUCTS FROM SUNFLOWER SEEDS

ZHYVORA Hleb, Postgraduate, Educational and Scientific Institute of Food Technologies
named after M.O. Grishin
Odesa National University of Technology, Odesa

Introduction. The sunflower belongs to the botanical family Asteraceae, whose flowers are grouped into inflorescences of the capitulum type. The scientific name of the sunflower is *Helianthus annuus*, which translates from Latin as «sun flower» [1]. Around 50 varieties of sunflower are cultivated in our country. When developing new varieties, breeders aim to increase yield, improve plant resistance to field pests, enhance oil content, and alter its chemical composition. At the same time, the seed hull content is reduced (seed hullability down to 18–20 %). The best sunflower varieties are characterized by high yields (up to 35–37 centners per hectare), high oil content (up to 52–54 %), and suitability for mechanized processing.

Among the sunflower varieties and hybrids cultivated in our country, several types are distinguished. Based on the composition of fatty acids in the oil, sunflowers are classified into linoleic and oleic types. In linoleic sunflower oil, linoleic acid predominates –it contains 18 carbon atoms and two double bonds. In oleic sunflower oil, oleic acid predominates –it also has 18 carbon atoms but only one double bond.

Materials and methods. In contemporary food production, two primary methods are used for oil extraction from oilseed raw materials: mechanical pressing, which involves oil expelling using a screw press, and solvent extraction, which utilizes organic solvents to dissolve and recover lipids from the oilseed matrix.

Solvent extraction is considered more efficient, as it enables a nearly complete recovery of oil compared to mechanical pressing. However, this process involves the use of volatile organic compounds (VOCs), which pose significant health and safety risks due to their flammability, explosiveness, and toxicity. Inhalation of solvent vapors can lead to toxic exposure, while emissions into the environment contribute to air pollution through the formation of ozone and photochemical oxidants. Additionally, oil obtained via solvent extraction must undergo extensive refining, which significantly reduces its content of bioactive compounds, including tocopherols, phytosterols, and polyphenols.

In contrast, mechanical pressing is a more sustainable and fire-safe alternative that retains valuable bioactive components, especially when cold pressing is applied. However, oilseed processors, particularly those handling new sunflower hybrids, face challenges related to limited

data on oil yield, compositional characteristics (e.g., fatty acid profile), functional and physicochemical properties, and blending potential [2].

Results and their discussion. Technology of obtaining oil and fat products by pressing method Fig. 1.

Conclusion. Based on the literature, it is relevant to consider the varietal characteristics at the stage of sunflower seed conditioning, as well as during the moisture-heat treatment of the mash in a screw-type inactivator using low-temperature regimes and during the pressing of the mash, in order to preserve the fatty acid composition.

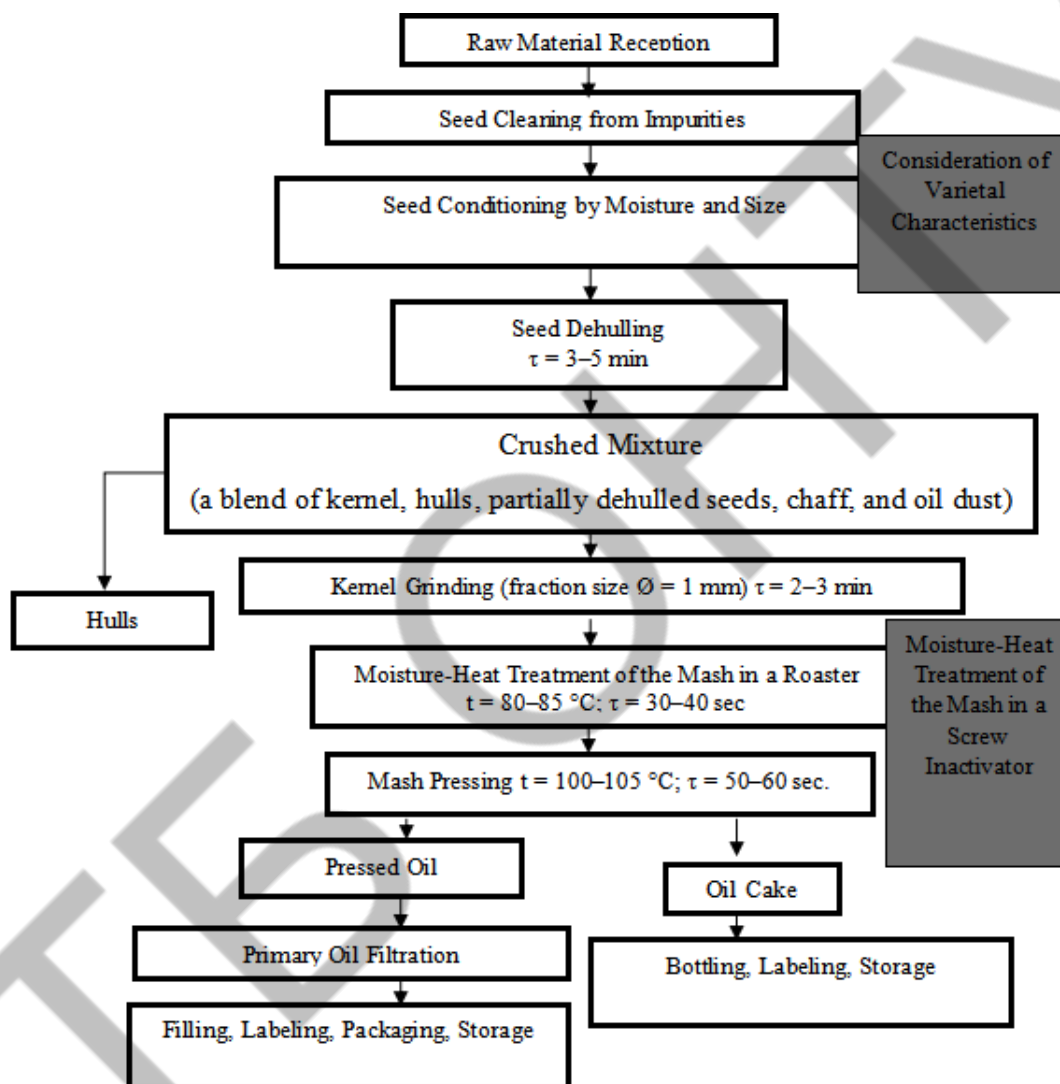


Fig. 1 – Technology of obtaining oil and fat products by pressing method

Scientific director – Yevhenii Kotliar, PhD

References

1. Гладкий Ф.Ф. Удосконалення технології переробки насіння соняшнику на олієдобуваючому підприємстві. Вісник Нац. техн. ун-ту «ХПІ» : зб. наук. пр. Темат. вип. : Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». 2012. № 17. – С. 103–106. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/7581>

УДК 637.344:579.84:664

ПРОБІОТИКИ У ТЕХНОЛОГІЇ СИРУ: ПОЄДНАННЯ ТРАДИЦІЙ ТА СУЧАСНИХ НАУКОВИХ ДОСЯГНЕНЬ

Клименко Д.Р., здобувач СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Сир – один із найдавніших і найцінніших продуктів людської культури. Його виготовлення сягає тисячоліть, але навіть у XXI столітті цей продукт не втрачає своєї актуальності. Сьогодні сир не лише смакує, а й працює на наше здоров'я – завдяки використанню пробіотичних бактерій у технології його виробництва. Пробіотичний сир поєднує традиції сироваріння з новітніми науковими досягненнями, створюючи продукт, який не лише радує смакові рецептори, а й приносить користь організму. Переваги такого підходу відкривають нові горизонти для молочної промисловості та функціонального харчування. Це не просто модна тенденція, а результат глибоких наукових досліджень, які відкривають нові горизонти у харчових технологіях і дієтології [1].

Пробіотики – це живі мікроорганізми, які при споживанні в достатній кількості є важливою складовою сучасної харчової продукції завдяки їхньому позитивному впливу на здоров'я людини [2]. Найчастіше вони належать до бактерій родів *Lactobacillus* і *Bifidobacterium*, але також включають певні види дріжджів, наприклад *Saccharomyces boulardii*. Ці мікроорганізми природним чином зустрічаються у багатьох ферментованих харчових продуктах, таких як йогурт, кефір чи традиційні кисломолочні напої. Їх головне завдання – підтримувати баланс мікрофлори кишечника, зміцнювати імунну систему та сприяти загальному здоров'ю організму.

На відміну від ферментованих молочних напоїв, сир має щільнішу структуру, нижчий вміст води та більш стабільне середовище для збереження життєздатності пробіотичних культур протягом тривалого зберігання. Завдяки цьому сир стає ідеальною матрицею для доставки корисних бактерій у шлунково-кишковий тракт. Додавання пробіотичних штамів у сир сприяє збільшенню користі продукту для травної системи. Пробіотики в сирі допомагають підтримувати баланс мікрофлори кишечника, боротися із запальними процесами та знижувати симптоми таких порушень, як синдром подразненого кишечника. Крім того, вони полегшують засвоєння лактози, що робить сир доступним для людей з непереносимістю цього молочного цукру.

Особливо перспективними є м'які сири з коротким терміном дозрівання, наприклад, сир типу брі, камамбер, моцарела. Вони дозволяють зберегти високу кількість життєздатних пробіотиків до моменту споживання. Водночас сучасні технології дозволяють адаптувати й тверді сири типу чедер чи гауда для збагачення пробіотичними культурами.

Інтеграція пробіотиків у сир не така проста, як здається, тому важливо обирати стійкі штами, які мають високу кислото- та термостійкість, а також здатність виживати в умовах низьких температур і тривалого зберігання, витримують оброблення, соління, дозрівання та не поступаються смаковими якостями традиційним закваскам. Деякі штами можуть взаємодіяти з основною мікрофлорою, впливаючи на аромат і консистенцію сиру. Наприклад, бактерії *Lactobacillus casei* можуть надавати сиру ніжну текстуру та приємний

кисломолочний аромат. Крім того, необхідно враховувати взаємодію пробіотиків із іншими компонентами сиру, що може впливати на кінцеву якість продукту. Для збагачення сиру пробіотиками застосовують як монокультури, так і полікомпонентні композиції [3], сумісні з основною мікрофлорою сиру.

Існує декілька способів інтеграції пробіотиків у технологічний процес виробництва сиру [4]:

- додавання пробіотиків на етапі підготовки молока до ферментації разом зі стартовими культурами, безпосередньо в сироробні ванни або чани;

- інкапсуляція пробіотичних мікроорганізмів, яка забезпечує їх захист від зовнішнього впливу та поступове вивільнення у продукті.

Кожен із цих методів має свої переваги, залежно від виду сиру та технології його виготовлення. Для забезпечення ефективності пробіотиків у сирі важливо підтримувати оптимальні умови на кожному етапі виробництва. Це включає контроль температури, рівня кислотності (рН), тривалості ферментації та інших показників, які впливають на ріст і активність корисних мікроорганізмів.

Зростання попиту на здорове харчування відкриває нові можливості для пробіотичних сирів. Споживання такого сиру відповідає потребам сучасного споживача, орієнтованого на здоров'я, профілактику захворювань та активне довголіття. Такі продукти знаходять попит серед дітей, людей похилого віку, спортсменів і тих, хто відновлюється після хвороби.

Використання пробіотичних мікроорганізмів у технології сиру – це перспективний напрямок, який об'єднує традиції та інновації. Пробіотичний сир – це не лише смак, а й функціональна їжа, яка відповідає сучасним стандартам якості, але й допомагає підтримувати здоров'я споживачів. Це робить його важливим продуктом у сучасній харчовій промисловості [5].

Використання пробіотичних бактерій у сирі – це приклад гармонійного поєднання традиційних харчових технологій з інноваціями у сфері здоров'я. Це напрям, який має потенціал не лише для покращення якості харчування, але й для розширення асортименту українських сирів з високою доданою вартістю.

Наукові керівники – аспірантка III-го року навчання Клименко О.Г.,
д-р техн. наук., професор Ткаченко Н.А.

Література

1. Saleem G. N., Gu R., Qu H., Bahar Khaskheli G., Rashid Rajput I., Qasim M., Chen X. Therapeutic potential of popular fermented dairy products and its benefits on human health. *Frontiers in nutrition*. 2024. Vol. 11. H. 1328620. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1328620>
2. Chralampopoulos D., Rastall R.A. *Preotics and Probiotics Science and Technology*. UK.: Springer. 2009. 1265 p. ISBN: 978-0-387-79057-2
3. Tiscareño-Ortega K., Chávez-Vela N.A., Domínguez-Soberanes J., Rodríguez-Serrano G.M. Desarrollo de queso panela funcional enriquecido con prebióticos y probióticos. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*. 2024. Vol. 27/2. <https://doi.org/10.31910/rudca.v27.n2.2024.2656>
4. Ribeiro L. L. S. M., Araújo G. P., de Oliveira Ribeiro K., Torres I. M. S., De Martinis E. C. P., Marreto R. N., Alves V. F. Use of encapsulated lactic acid bacteria as bioprotective cultures in fresh Brazilian cheese. *Brazilian journal of microbiology : [publication of the Brazilian Society for Microbiology]*. 2021. Vol. 52/4. P. 2247–2256. <https://doi.org/10.1007/s42770-021-00579-z>
5. Hammam A.R.A., Ahmed M.S.I. Technological aspects, health benefits, and sensory properties of probiotic cheese. *SN Appl. Sci.* 2019. Vol. 1. P. 1113. <https://doi.org/10.1007/s42452-019-1154-4>

УДК 664.8:637.155

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЖИРІВ ДЛЯ ЦУКЕРОК ЗБИВНОГО ТИПУ

Михайлюк Оксана, здобувачка СВО «Магістр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Рослинні олії корисні тим, що в них містяться ненасичені і поліненасичені жирні кислоти. Саме ці компоненти забезпечують наш організм енергією для життєдіяльності. Завдяки жирним кислотам ми можемо краще засвоювати вітаміни, необхідні для нормального функціонування всіх органів. Жири рослинного походження являються постачальниками поліненасичених жирних кислот омега-3 і омега-6, які – унікальне джерело життєвих сил і корисних речовин для організму. Саме омега-3 покращує роботу серцево-судинної системи та мозку.

В даний час зафіксований факт зменшення омега-3 і омега-6 в раціоні людини, тому сьогодні незамінним кислотам класу омега приділяється підвищена увага в харчовій промисловості. Головне завдання виробників – збагатити рослинні жири ПНЖК [1].

Варто відмітити, що в рослинних оліях (соняшниковій, кукурудзяній, пальмовій) та інших жирових продуктах, які використовуються для безпосереднього вживання в їжу і для отримання продуктів харчування, як правило, не вистачає оптимального жирнокислотного складу, який за сучасними уявленнями визначається не тільки вмістом поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), але і співвідношенням в ньому кислот родини омега-6 і омега-3, в першу чергу лінолевої і ліноленової, які є функціональними інгредієнтами жирових продуктів групи здорового харчування.

Як показали результати досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених ефективним технологічним прийомом для вирішення цієї задачі є створення двох-або багатокомпонентних систем з натуральних рослинних олій шляхом їх комбінованого (рідкі з твердими) змішування (купажування). Завдяки цьому можна одержати продукти із збалансованим жирнокислотним складом поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) ω -6 та ω -3.

Перспективним вважається застосування купажованих рослинних жирів при отриманні таких жирових продуктів, як маргарини, майонези, замітники вершків, соусів та ін. [2].

Відомо, що для виготовлення рідких заміників вершків використовують кокосове масло з температурою плавлення 22,2 або 33,3 °C і селективно гідрогенізовану соєву олію з температурою плавлення 35,0 °C та не прозорий рідкий шортенінг. Позитивним цього купажування є те, що кокосове масло має крутий нахил кривої плавлення, що обумовлює приємний смак і хороші органолептичні показники.

У 60-х роках минулого століття маркетингові дослідження показали, що купажовані рослинні жири купували в основному для жарки і кондитерських виробів. Ці дослідження дозволили виробникам жирової промисловості зменшити вміст емульгаторів в комбінованих жирах для домашньої кулінарії, в цілях покращення стабільності при смаженні і підвищенні температури димоутворення [3].

Купаж пальмового масла та олії з абрикосових кісточок – джерело вітаміну Е і А. Тому він широко використовується у косметології для відновлення сухого волосся, відмерлих клітин шкіри. Головна перспектива цього купажу і в тому, що він багатий ненасиченими жирними кислотами, які омолоджують шкіру, антиоксидантами, вітамінами А, Е, F та фунгіцидами. Завдяки вмісту омега-3 і омега-9 ненасичених жирних кислот олія глибоко

проникає в структуру волосся, відновлюючи його зсередини і надаючи сліпучий блиск продуктам [4].

Отже, аналіз наявної науково-технічної інформації показав, що удосконалення фізико-хімічних і технологічних критеріїв отримання комбінованих купажів з рослинних олій з оптимальним співвідношенням насичених, мононенасичених та поліненасичених жирних кислот і підвищеною стійкістю їх до окислювального псування є актуальним. А збагачення продуктів харчування ПНЖК можна розглядати як важливу тенденцію в питаннях дієтології та створення збалансованих рецептур харчових продуктів підвищеної харчової цінності. Важливо відмітити, що використання комбінованих купажованих олій є перспективним і в технології жирів для цукерок збивного типу.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Котляр Є.О.

Література

1. Damar İ, Eksi A. Antioxidant capacity and anthocyanin profile of sour cherry (*Prunus cerasus* L.) juice. Food Chem 2012; 135: 2910–2914. [https://doi:10.1016/j.foodchem.2012.07.032](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.07.032).
2. Yılmaz FM, Görgüç A, Karaaslan M, Vardin H, Bilek SE, Uygun Ö, Bircan C. Sour cherry by-products: compositions, functional properties and recovery potentials – a review. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2018; 59 (22): 3549–3563. [https://doi: 10.1080/10408398.2018.1496901](https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1496901).
3. Chatzimitakos T, Athanasiadis V, Kalompatsios D, Kotsou K, Mantiniotou M, Bozinou E, Lalas SI. Sustainable valorization of sour cherry (*Prunus cerasus*) by-products: Extraction of antioxidant compounds Sustainability. 2023; 16 (1): 32. [https://doi: 10.3390/su16010032](https://doi.org/10.3390/su16010032).
4. Yılmaz C, Gökmen V. Compositional characteristics of sour cherry kernel and its oil as influenced by different extraction and roasting conditions. Ind. Crops Prod. 2013; 49: 130–135. [https://doi: 10.1016/j.indcrop.2013.04.048](https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.04.048).

УДК 637.064.5:664.001.5:616.31

ІННОВАЦІЙНІ НАПОВНЮВАЧІ У ВИРОБАХ З КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ: НОВІ СМАКИ ТА КОРИСТЬ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я

Лихота А.С., здобувачка СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Кисломолочні продукти, зокрема вироби сиркові, займають важливе місце у раціоні харчування населення завдяки смаковим властивостям, високій поживній цінності, вмісту білків, мінеральних речовин, молочнокислих мікроорганізмів, а часто і пробіотичних культур. Сучасні споживачі все більше цікавляться новими смаками та корисними складниками, що підштовхує виробників до пошуку шляхів розширення асортименту продукції за рахунок впровадження інноваційних наповнювачів.

Крім того, різке зростання вартості молока призвело до підвищення ціни на молочні продукти. Тому виникає необхідність пошуку нових і нетрадиційного джерел білка, вуглеводів, жирів, вітамінів, мінералів та інших корисних інгредієнтів для задоволення вимог споживачів і розширення асортименту продуктів.

Одним із ключових напрямів модернізації кисломолочних продуктів є використання наповнювачів рослинного походження. Вироби сиркові можуть бути чудовими продуктами-носіями для додаткового поповнення поживними елементами. Немолочні інгредієнти

покращають їхній сенсорний, поживний профіль, водночас позитивно впливають на вартість отриманих продуктів.

Фрукти та ягоди. Ці компоненти покращують смакові характеристики та аромат, додають натуральну солодкість, що дозволяє зменшити кількість цукру у рецептурі. Наповнювачі є джерелом природних корисних речовин, які краще засвоюються організмом, ніж синтезовані аналоги. Наприклад, манго, маракуйя, чорниця та журавлина містять вітаміни, антиоксиданти та мікроелементи, які зміцнюють імунітет і сприяють покращенню обміну речовин.

Горіхи та насіння. Мигдаль, волоські горіхи, насіння чіа, льон – це джерела корисних жирів, білків і клітковини. Додавання цих інгредієнтів підвищує енергетичну цінність продукту, робить його більш ситним та корисним для серцево-судинної системи.

Зернові культури та суперфуди. Кіноа, амарант, висівки та пророщені зерна містять велику кількість клітковини, що сприяє нормалізації роботи кишково-шлункового тракту. Вони також збагачують сиркові вироби білками рослинного походження, роблячи їх корисними для спортсменів та людей, які ведуть активний спосіб життя.

Окрім покращення органолептичних характеристик, важливим аспектом є користь для здоров'я. Додавання пробіотичних культур до сиркових виробів сприяє підтримці кишкової мікрофлори, а збагачення продукту білками рослинного походження (наприклад, горіхами або соєвими ізолятами) робить його привабливим для споживачів, які дотримуються здорового харчування.

Розширення асортименту сиркових виробів за рахунок інноваційних наповнювачів вимагає дотримання технологічних норм, правильного вибору та підготовки інгредієнтів. Рослинна сировина має відповідати вимогам безпеки, зокрема бути вільною від пестицидів і шкідливих домішок, а також гармонійно поєднуватися з молочнокислими бактеріями, не порушуючи процесів бродіння та ферментації.

Використання інноваційних наповнювачів у výroбах з кисломолочного сиру є перспективним напрямом розвитку молочної промисловості. Це дозволяє не лише урізноманітнити смакову палітру продуктів, а й створювати доступні функціональні продукти, які сприяють зміцненню здоров'я споживачів та відповідають сучасним трендам харчування.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Кручек О.А.

УДК 665.7:616.31

ПОЛІНЕНАСИЧЕНІ ЖИРНІ КИСЛОТИ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

**Ташогло Дмитро, здобувач СВО «Магістр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

В природі існує ряд необхідних для людини сполук, які організм не в змозі синтезувати, але без яких ми не можемо обійтися. До них відносяться і поліненасичені жирні кислоти.

Ненасичені жирні кислоти містять вуглеводний ланцюжок, в якому є подвійний зв'язок між атомами вуглецю. У поліненасичених жирних кислот є кілька таких зв'язків [1].

Поліненасичені жирні кислоти (вітамін F) – це жирні кислоти, які мають більше, ніж один подвійний зв'язок між атомами вуглецю. Поліненасичені жирні кислоти виконують дві функції: вони є компонентами фосфоліпідів усіх клітинних мембран, від яких залежить

передача імпульсів і робота рецепторів та попередниками для синтезу ліпідних медіаторів (ейкозаноїдів), які є важливими в регулюванні фізіологічних процесів [1].

За сучасною класифікацією до поліненасичених жирних кислот входять: лінолева, ліноленова, арахідонова, ейкозапентаєнова, докозагексаєнова кислоти [2].

Лінолеву кислоту та її похідні (у-лінолеву і арахідонову кислоти), які мають перший подвійний зв'язок у 6-му положенні, відносять до ω -6 ненасичених жирних кислот. Ліноленову, ейкозапентаєнову, докозапентаєнову і докозагексаєнову кислоти, які мають перший подвійний зв'язок у 3-му положенні, відносять до ω -3 ненасичених жирних кислот [2].

На сьогодні загально визнано виняткову важливість ω -3 ПНЖК для підтримки фізичного та психічного здоров'я людини, а також попередження багатьох хвороб. Дослідження функцій незамінних жирних кислот продовжується, але вже точно встановлено, що при недостатньому отриманні ПНЖК типу ω -3 з харчуванням організм людини починає використовувати для побудови клітинних мембран ліпідів, до складу яких входять насичені або мононенасичені жирні кислоти. При цьому мембрани стають менш пружними, що негативно впливає, зокрема, на стан серцево-судинної системи. Проведено дослідження, які вказують на те, що споживання продуктів, збагачених ω -3 жирними кислотами, сприяє зниженню тиску крові в пацієнтів із порушеннями ліпідного обміну [3].

За експериментально-клінічними дослідженнями, рослинні олії, які містять ліноленову кислоту в значних кількостях, володіють антиатеросклерозною, антиаритмічною, протизапальною та антиалергенною властивостями і можуть використовуватися для профілактики серцево-судинних хвороб, включаючи атеросклероз, стенокардію, аритмію, тромбоз, а також у терапії гострого та хронічного запалення.

Омега-6 жирні кислоти, як і омега-3, відносяться до класу поліненасичених жирних кислот. До омега-6 жирних кислот відносяться лінолева, гамма-ліноленова, ейкозапентаєнова, арахідонова та інші жирні кислоти, що містяться в продуктах харчування. Варто відзначити, що омега-6 жири не синтезуються в організмі, тому їх потрібно постійно споживати з їжею.

При дефіциті омега-6 жирних кислот в організмі людини виникають порушення, які в подальшому можуть перерости в серйозні захворювання. Так відомо, що брак омега-6 кислот призводить до екземи і випадіння волосся. Особливо шкідливий дефіцит цих речовин у дітей, оскільки в такому випадку затримується ріст і розвиток організму. Крім того, брак омега-6 жирних кислот призводить до порушень в роботі серцево-судинної, нервової систем, органів ШКТ, а також безпліддя.

Надходження ПНЖК з харчуванням до організму людини є обов'язковим. Саме тому постає завдання – визначити їхню нормовану кількість споживання. На думку європейських експертів, мінімальна денна потреба в ω -3 ПНЖК у молоді та дорослих становить приблизно 1000–1500 мг залежно від статі, віку та фізичної активності [4]. Співвідношення ω -6: ω -3 ПНЖК у раціоні здорової людини має бути 10:1, а для лікувально-профілактичного харчування – від 3:1 до 5:1 [5].

За розрахунками [6], на сьогодні змішаний раціон пересічного українця має співвідношення 43,6:1, тобто перевищує допустимий рівень ω -6 ПНЖК у 8,7 рази. Історично склалося так, що населення України споживає переважно продукти, які містять ЖК групи ω -6: соняшникову та кукурудзяну олії, а ті, що багаті на ЖК групи ω -3 – льняну, соєву, рапсову, ріжіву, – практично виключено з раціону харчування. Ось чому українцям необхідно підвищити споживання олій, які містять ω -3 ПНЖК [7]. Альтернативним варіантом стратегії зниження ризику порушень ліпідного обміну організму, серцево-судинних хвороб і надмірної ваги є зміна складу ПНЖК в олійних продуктах масового споживання. Олії із заданим складом ПНЖК можна отримати шляхом селекції або генетичної модифікації олійних культур, а також і в результаті змішування (купажування) олій різного складу. Ринок

купажованих олій стимулюється попитом споживача на продукти здорового харчування, що створює безперечну маркетингову й комерційну перспективи для виробників. Проте, на практиці змішування різних видів олій часто викликано економічними міркуваннями (розбавлення оливкової та гарбузової олій більш дешевшими), а не необхідністю поліпшення їхніх споживних властивостей. Збільшення частки купажованих олій можна також пояснити прагненням виробників олій розширити асортимент продукції.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Котляр Є.О.

Література

1. Damar İ, Eksi A. Antioxidant capacity and anthocyanin profile of sour cherry (*Prunus cerasus* L.) juice. *Food Chem* 2012; 135: 2910–2914. <https://doi:10.1016/j.foodchem.2012.07.032>.
2. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. С 40 пос. [для студ. вищ. навч. закл.] / І.В. Сирохман, В.М. Завгородня. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с. ІБК 978-966-364-803-3
3. Смоляр В. І. Концепція ідеального жирового харчування / В.І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2006. – № 4. – Р. 14-24.
4. *Encyclopedia of food sciences and nutrition*; edited by B. Caballero, P. Fingas. – [2th edition]. – New York: Academic Press, 2003. – 6000 p.
5. Abdel-aziz m.e. morsy. keeping quality of frozen beef patties by marjoram and clove essential oils / m.e. abdel-aziz , f.s. nashwa // *J. Food Proc. Preservat.* – 2014. – Vol.56. – P. 1–10.
6. Yilmaz C, Gökmen V. Compositional characteristics of sour cherry kernel and its oil as influenced by different extraction and roasting conditions. *Ind. Crops Prod.* 2013; 49; 130–135. <https://doi:10.1016/j.indcrop.2013.04.048>.
7. Oil characteristics and nutritional composition of the ridge gourd (*Luffa acutangula* Roxb.) seeds grown in Bangladesh / [Ali M.A., Azad M.A.K., Yeasmin M.S. et al.] // *Food Sci. Technol. Internat.* – 2009. – Vol.15. – P. 243-250.

УДК 665.1:615

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ У ПАРФУМЕРНО-КОСМЕТИЧНІЙ ГАЛУЗІ

Ровінська А.О., здобувачка СВО «Магістр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Натуральні інгредієнти рослинного і тваринного походження надають парфумерно-косметичним продуктам вишуканого та глибокого природного аромату, який неможливо повністю відтворити синтетичними засобами. Але натуральні інгредієнти мають певні обмеження: високу вартість, складність видобутку, залежність від клімату й сезонності. До того ж, певні інгредієнти, як-от уд, можуть створювати етичні питання, оскільки його видобуток має губний вплив на дику природу.

Уд – один з найдорожчих і унікальних інгредієнтів у сучасній парфумерії. Його запах може як приваблювати, так і відштовхувати, але мало кого залишає байдужим.

Удова олія, яку отримують з уражених грибом дерев аквіларії, відома своїм складним, насиченим і багатогранним ароматом.

Історія використання уда налічує тисячі років. Він згадується в Біблії, Корані та індуїстських писаннях. У Стародавньому Єгипті його наносили на тіла фараонів, буддисти використовували його в медитації, а в середньовічному Китаї та Японії він став символом влади і багатства. Стародавні торговці привезли уд до Європи, але лише в 21 столітті він став широко популярним серед західних людей.

Сьогодні ціна натуральної удової олії (від 9 500 до 30 000 доларів США за літр) висока через складність її отримання. Деревина повинна рости десятиліттями, щоб виробляти ароматичну смолу, а її видобуток вимагає багато часу та ресурсів.

Ставлення до уда дуже різне. На Близькому Сході він є традиційним і високо цінується, в той час як в Європі і США сприймається як екзотичний тренд. Ті, хто обирає парфуми з удом, зазвичай прагнуть унікальності, статусу і стійкого аромату. Завдяки своїй силі та стійкості, уд використовують як базові ноти. Він чудово поєднується зі спеціями (шафран, мускус, ваніль), деревними нотами (сандал, кедр) і квітковими відтінками (троянда, амбра).

Окрім парфумерії, натуральний уд також використовується в ароматерапії завдяки своїм заспокійливим властивостям.

Спочатку уд став популярним серед нішевих брендів, але з 2007 року, коли парфумер П'єр Монталь випустив свій оригінальний аромат з удом, великі ринки (Hugo Boss, Versace, Gucci, Giorgio Armani) активно почали використовувати цей інгредієнт. Але висока вартість натуральних інгредієнтів змушує більшість виробників використовувати синтетичні аналоги.

Переваги натурального уда:

- багатий, багатогранний аромат, який змінюється з часом;
- висока стійкість і шлейфовість;
- природні деревні, димні та бальзамічні відтінки;
- лікувальні властивості, що використовуються в ароматерапії.

Недоліки синтетичного уда:

- монотонний аромат без природного розвитку аромату;
- відсутність глибини і нюансів;
- легка доступність ставить під загрозу унікальність аромату.

Аромати з уда – це сплав традицій, історії та сучасних парфумерних тенденцій. Незважаючи на високу вартість натуральних інгредієнтів, їх популярність зростає, адже вони надають парфумам глибини, розкоші та неповторного характеру. Однак синтетичні уди є більш доступною альтернативою, яка розширює можливості виробників парфумерно-косметичних продуктів.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Кручек О.А.

УДК 665.71:633.11

ТЕХНОЛОГІЯ ОДЕРЖАННЯ ОЛІЇ З ЯДЕР СЛИВОВИХ КІСТОЧОК

Гребньов Олег, здобувач СВО «Магістр» ННІ харчових технологій ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Сировиною для виготовлення сливової олії є кісточка відповідної рослини. В Україні сливу вирощують повсюдно, найбільше на східному Поділлі, Покутті, Закарпатті, Харківщині. На території нашої держави районовано такі сорти: Ганна Шпет, Ренклюд, Ренклюд Альтана, Угорка звичайна, Угорка італійська, Угорка ажанська, чорнослив та інші.

Сливовою олією отримують з ядер кісточок відповідної рослини олійністю від 30 до 60 %; виробляється методом стандартного пресування для збереження усіх корисних властивостей, що містяться у ядрі сливової кісточки.

Опис технології, яка наведена на рис. 1. Сливові кісточкі направляються у сепаратор на очищення при температурі 20 °С протягом 5-8 хвилин, після чого відбувається кондиціонування за вологістю, протягом 2-3 секунд. Наступним етапом є оброблення кісточок сольовим розчином, який ми пропонуємо виконувати у співвідношенні 1:1 (одна частина NaCl та H₂O) і в цьому є відмінність від стандартної технології, а далі – розколювання. Після розколювання утворюється рушанка, яку сортують від 5 до 10 хвилин і отримують ядро та шкарлупу, останню направляють у цех крихти кісточкової. Ядро подрібнюють 5-7 хвилин і проводять волого-теплову обробку м'ятки при 40-45 °С протягом 10-15 хв; утворюється мезга, яку направляють на форпресування за таких умов: 50-60 °С, 10-15 хв, 0,2 мПа. Ми отримуємо форпресову олію, яка направляється на первинне очищення та форпресову макуху, яка йде на подрібнення (5-7 хв). Крупку, що утворилася, відправляють на волого-теплову обробку (50-55 °С, 10-15 хв), а потім на експелерування, за умов: 60-70 °С; 7-10 хв; 0,2 мПа. Отримуємо експелерну олію, що відправляється на очищення у фузоуловлювачі (3-7 хв). Кісточкову олію відстоюють (10-15 хв), фільтрують (3-5 хв), розливають та відправляють на зберігання.

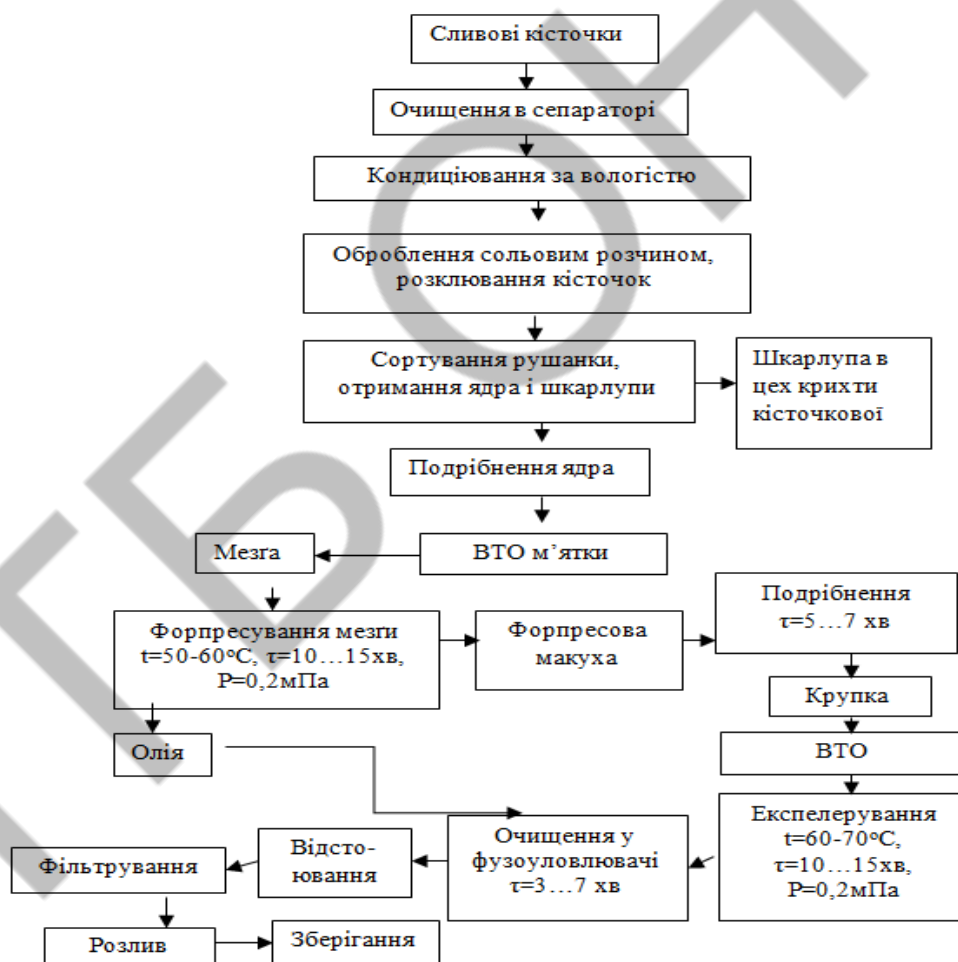


Рис. 1 – Удосконалена технологія виробництва олії з ядер сливових кісточок

Науковий керівник – к.т.н., доцент Котляр Є.О.

УДК 637.3:664.68:615.32

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА МОРОЗИВА ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Антонов П.В., здобувач СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Незбалансованість раціонів харчування, що проявляється у дефіциті незамінних поживних та біологічно активних речовин, нині становить глобальну проблему, характерну як для розвинених країн, так і для держав, що розвиваються. Така ситуація зумовлює порушення процесів обміну речовин, зниження імунного захисту організму та зростання захворюваності на хронічні недуги [1]. Забезпечення населення повноцінним і збалансованим оздоровчим харчуванням є необхідною умовою формування здорової нації, підвищення рівня реалізації інтелектуального, трудового, творчого та репродуктивного потенціалу, що, у свою чергу, прямо впливає на економічну стабільність та соціокультурний розвиток держави [2].

За даними сучасних досліджень, понад 50 % населення України не дотримується принципів раціонального харчування, що спричиняє розвиток широкого спектра аліментарних та аліментарно-залежних захворювань, зокрема анемії, ожиріння, цукрового діабету, серцево-судинних хвороб і порушень функціонування імунної системи [3, 4].

Одним із ефективних напрямів покращення харчового статусу населення є впровадження у виробництво харчових продуктів, збагачених есенційними нутрієнтами оздоровчого призначення. Згідно з концепцією, яка набула широкого розвитку в Україні, функціональні продукти створюються шляхом модифікації традиційних рецептур за рахунок додавання біологічно активних речовин природного походження: вітамінів, мінеральних елементів, харчових волокон, поліненасичених жирних кислот, фосфоліпідів тощо. Такі продукти сприяють не лише збагаченню раціону, але й профілактиці низки захворювань, підвищенню адаптаційних можливостей організму та загальному поліпшенню якості життя [5, 6].

Створення збагачених продуктів вимагає вирішення низки технологічних та наукових завдань, серед яких:

- відновлення вмісту нутрієнтів, втрачених під час технологічної обробки або зберігання;
- підвищення природного рівня вмісту корисних речовин для задоволення добових потреб споживача при мінімальному об'ємі їжі;
- надання продуктам функціональних властивостей за рахунок введення спеціалізованих інгредієнтів;
- створення нових видів харчових продуктів шляхом комплексного використання традиційної та нетрадиційної сировини.

Морозиво традиційно сприймається як десертний продукт, однак сучасні наукові дослідження та технологічні досягнення дозволяють розглядати його як можливу складову оздоровчого харчування. Завдяки своїй структурі, органолептичним властивостям і популярності серед різних вікових груп, морозиво може стати ефективним носієм функціональних інгредієнтів, таких як антиоксиданти, пробіотики, харчові волокна, вітаміни, мінерали та біологічно активні речовини, що сприяють покращенню здоров'я людини [7].

Залежно від рецептури, морозиво поділяється на молочне, вершкове, пломбір, плодово-ягідне, сорбети тощо. Базовими компонентами є молочна сировина, підсолоджувачі, стабілізатори, ароматизатори. У контексті оздоровчого харчування акцент робиться на

зменшення вмісту цукру та жиру, використання рослинних альтернатив, натуральних ароматизаторів і барвників.

Антиоксиданти є важливою групою біоактивних речовин, що нейтралізують вільні радикали, сповільнюючи процеси старіння та запобігаючи розвитку хронічних захворювань [8]. У технології морозива використовуються:

- натуральні екстракти зеленого чаю, розторопші, виноградних кісточок [9];
- вітаміни Е та С [10];
- поліфеноли ягід (чорниці, малини, обліпихи) [11];
- добавки на основі куркуми, імбиру [12];

— прянощі, окрім смакових властивостей, мають протизапальні, антимікробні та антиоксидантні ефекти (кориця (глікемічний контроль) [13], імбир (протизапальна дія) [13], куркума (антимутагенні властивості) [14], кардамон, гвоздика (антисептична дія)).

Інгредієнти на основі пробіотичних культур (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*) позитивно впливають на мікробіоту кишечника. Технологічні виклики включають:

- підбір термостійких штамів;
- забезпечення високої концентрації пробіотичної мікрофлори під час зберігання;
- уникнення надмірної кислотності продукту.

Новітні технологічні тенденції у виробництві морозива оздоровчого призначення [7-15]:

- використання рослинної сировини: кокосове, мигдальне, вівсяне молоко.
- заміна цукру на стевію, еритрит, інші натуральні підсолоджувачі.
- біоенкапсуляція активних речовин для кращого засвоєння.
- впровадження нанотехнологій у структуру емульсій.

Морозиво для оздоровчого харчування – перспективний напрям сучасної харчової технології. Впровадження антиоксидантів, спецій, пробіотиків та інших біоактивних компонентів дозволяє значно підвищити функціональну цінність продукту без суттєвих змін його смакових характеристик. Подальші дослідження будуть спрямовані на оптимізацію рецептур та технологій з урахуванням біодоступності та стабільності функціональних добавок оздоровчого призначення.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Дец Н.О.

Література

1. Сергєєва, О.І., Гнатюк, О.М. Раціональне харчування як чинник збереження здоров'я населення. *Харчова наука і технологія*. 2021. 15(3), С. 120–128.
2. Васильєва, Л.М. Збалансоване харчування у стратегії формування громадського здоров'я. *Проблеми харчування*. 2021. 89(2), С. 45–50.
3. Кондратенко, Н.М., Бойко, І.В. Структура харчування населення України та її вплив на рівень захворюваності. *Медична перспектива*. 2019. 24(1), С. 63–69.
4. Національний інститут харчування МОЗ України. Звіт про харчову поведінку населення України. 2022, Київ.
5. Степаненко, С.М., Литвиненко, Т.В. Функціональні продукти: сучасні тенденції і напрями розвитку. *Технологія і техніка харчових виробництв*. 2020. 3(64), С. 18–24.
6. Юрченко, О.В., Мельник, В.П. Використання нутріцевтиків у харчових технологіях. *Інновації в харчовій науці*. 2021. 4, С. 55–62.
7. Park, Y. W. Functional Dairy Products. John Wiley & Sons. 2017. 24 p.
8. Cencic, A., Chingwaru, W. The role of functional foods, nutraceuticals, and food supplements in intestinal health. *Nutrients*. 2010, 2(6), P. 611-625.

9. Chatterjee, S., Bhattacharjee, P. Use of green tea extract as a natural antioxidant in ice cream. *Journal of Food Science and Technology*. 2013, 50(3), P. 521–525.
10. Shahidi, F., Ambigaipalan, P. Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices. *Journal of Functional Foods*. 2015, 18, P. 820–897.
11. Borges, G., Degeneve, A., Mullen, W., Crozier, A. Identification of flavonoid and phenolic antioxidants in black currants, blueberries, raspberries, red currants, and cranberries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2010, 58(7), P. 3901–3909.
12. Zaeim D., Mohammadi N., Ghorani B. Functional ice cream: Review of ingredients and processing conditions. *Trends in Food Science & Technology*. 2020, 100, P. 168–179.
13. Ranilla L. G. et al. Antioxidant capacity and glycemic index of cinnamon. *Food Chemistry*. 2010, 120(4), P. 1019–1025.
14. Aggarwal B. B., et al. Curcumin: The Indian solid gold. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 2007, 595, P. 1–75.
15. Sethi S., Tyagi S. K., Anurag R. K. Plant-based milk alternatives: An emerging segment of functional beverages. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2016, 56(3), P. 339–349.

УДК 665.7:664.001.5

АРОМАТИЗОВАНІ РОСЛИННІ ОЛІЇ

**Каглійчук Х.В., здобувач СВО «Бакалавр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Ароматизовані рослинні олії – це рослинні олії, які збагачують органолептичними властивостями та біологічною активністю шляхом додавання прянощів і спецій. Такі продукти набувають все більшого поширення завдяки можливості поєднання кулінарної привабливості та функціонального харчування [1].

Прянощі та спеції – це частини рослин (насіння, плоди, листя, кора, коріння), які використовують у харчових цілях для надання стравам аромату, смаку, а також для покращення їхньої стабільності при зберіганні. Їхня дія зумовлена високим вмістом ефірних олій, фенольних сполук та антиоксидантів [2, 3].

Пряно-ароматичну сировину поділяють на дві великі групи: класичні (або екзотичні) прянощі та прянощі місцеві [4, 5].

Класичні прянощі – це прянощі, що застосовують з глибокої давнини, отримали всесвітнє поширення і стали класичними для переважної більшості національних кухонь.

Місцеві прянощі – це прянощі, що в більшості своїй мають історично і географічно набагато менший діапазон застосування або вживаються виключно на місці, тобто поблизу місця виробництва, і не витримують далеких перевезень. Місцеві прянощі поділяються на пряні овочі і пряні трави.

Залежно від типу сировини та кінцевого продукту, існують кілька технологічних підходів. У промисловій практиці використовують кілька способів внесення прянощів: настоювання, використання ефірних олій та/або екстрактів, енфузія в ультразвуковому або вакуумному полі, коінфузія при низьких температурах, фільтраційна ароматизація.

Настоювання [6] – подрібнені прянощі або спеції (сушені або свіжі) настоюють у рослинній олії протягом певного часу при контрольованій температурі (зазвичай 25–60 °C).

Етапи технології використання настоювання:

— попередня обробка прянощів: подрібнення, легке обсмаження або обсушування;

- завантаження в ємність з олією у співвідношенні 1:10 – 1:20 (в залежності від інтенсивності аромату);
- настоювання, іноді з періодичним перемішуванням;
- фільтрація через фільтр-преси або фільтрувальні елементи для видалення твердих частинок;
- пастеризація (за потреби) та фасування.

Переваги: натуральність, доступність сировини, виражений смаковий профіль.

Недоліки: ризик мікробіологічного забруднення при використанні не обробленої сировини.

Внесення ефірних олій або екстрактів [7]: у готову рослинну олію додають ефірні олії або концентровані екстракти спецій у строго контрольованих дозах (0,01–0,3 %).

Етапи:

- розрахунок кількості ароматичної речовини;
- дозування з використанням точних дозаторів;
- ретельне перемішування (може застосовуватися гомогенізатор);
- витримування при кімнатній температурі (для стабілізації аромату);
- контроль органолептичних властивостей і фасування.

Переваги використання ефірних олій: висока стабільність, точність дозування, відсутність твердих частинок.

Недоліки: дорожча сировина, можливість неприродного аромату при надмірному дозуванні.

Інфузія в ультразвуковому або вакуумному полі [8]: прянощі поміщаються в олію, а далі обробляються ультразвуковими хвилями або вакуумом для покращення екстракції ароматичних і функціональних компонентів.

Характеристики:

- підвищення ефективності проникнення олії в структуру прянощів;
- скорочення тривалості процесу до 30–60 хв;
- мінімізація термічного впливу.

Переваги: швидкість, збереження летких сполук, менше окиснення.

Недоліки: потреба у спеціалізованому обладнанні.

Коінфузія при низьких температурах (холодне настоювання) [9] – суть методу в тому, що подрібнені прянощі додаються до нерафінованої або рафінованої олії та витримуються при температурі 15–25 °C у герметичних ємностях протягом 7–21 дня.

Переваги: мінімальний ризик окиснення, глибокий ароматичний профіль.

Недоліки: тривалий час настоювання, потреба у фільтрації.

Використання сушених або обсмажених спецій у фільтраційній камері [10] – принцип: олія проходить через фільтрувальний шар, насичений подрібненими спеціями (наприклад, сушеним часником, перцем, базиліком).

Переваги: короткий контактний час, можна реалізувати без зміни основної лінії.

Недоліки: складність контролю стабільності аромату.

Для виробництва ароматизованих олій можуть використовуватися наступні олії:

- соняшникова олія – нейтральний смак, добре передає аромат спецій. Часто використовується як основа.
- оливкова олія – має власний смак, тому підходить для поєднання з більш інтенсивними спеціями (часник, орегано).
- гірчична, кунжутна – використовуються рідше через виражений власний аромат, проте цікаві в кулінарних композиціях.

Вибір олії та прянощів визначає кінцеві органолептичні характеристики продукту, а також його стабільність і споживчі властивості.

Ароматизація рослинних олій за допомогою прянощів і спецій дозволяє не лише надати готовому продукту виразного аромату й смаку, а й підвищити його харчову та функціональну цінність. У виробництві ароматизованих олій найчастіше використовують часник, базилік, розмарин, орегано, чебрець, шавлію, м'яту, гострий перець, лавровий лист, кріп, естрагон.

У таблиці 1 наведена інформація про основні антиоксидантні речовини та аромати прянощів та спецій, що можна використовувати для виробництва ароматичних рослинних олій.

Ароматизовані рослинні олії, виготовлені шляхом введення прянощів або екстрактів є перспективним напрямом, що поєднує кулінарну привабливість з функціональними властивостями. Вони поєднують високу органолептичну привабливість, біологічну цінність і можуть бути адаптовані до локальних кулінарних традицій.

Таблиця 1 – Характеристика прянощів та спецій

Пряність/спеція	Основна речовина	Аромат
Часник	Аліцин	Різкий, пекучий
Базилік	Евгенол, ліналоол	Солодкий, свіжий
Розмарин	Камфора, борнеол	Деревний, пряний
Орегано	Карвакрол, тимол	Пряний, гіркуватий
Чебрець	Тимол	Камфорний, землистий
Шавлія	Туйон, камфора	Терпкий, пряний
М'ята	Ментол	Прохолодний
Перець гострий	Капсаїцин	Гострий, пекучий
Лавровий лист	Евгенол, мірцен	Пряний, з гірчинкою
Естрагон	Естрагол	Анісовий, пряний

Науковий керівник – к.т.н., доцент Дец Н.О.

Література

1. Popova I.E., Kovalenko N.M. *Food innovations and functional nutrition*. – Kyiv: AgroBook. 2020.
2. Shahidi F., Ambigaipalan P. Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices. *Journal of Functional Foods*, 2015. 18, – P. 820–897.
3. Kordali S. et al. Essential oils and antioxidant activity of spices. *Food Chemistry*. 2005, 93(1), – P. 173–179.
4. Heinz G. Spices: A global overview. *International Food Policy Reports*. 2003, 8, – P. 45–58.
5. Нікітюк Б. А., Погожева А. В. *Основи нутриціології*. – Київ: Книга плюс. 2021.
6. Kraujalis P. et al. Infusion methods in extraction of plant antioxidants. *Food Analytical Methods*. 2013, 6(6), – P. 1445–1455.
7. Stahl-Biskup E., Sáez F. *Essential Oils and Aromatherapy*. London: Taylor & Francis. 2002.
8. Chemat F. et al. Ultrasound-assisted extraction. *Ultrasonics Sonochemistry*. 2017. 34, – P. 540–560.
9. Galanakis C.M. *Herbal Extracts: Principles and Applications*. Academic Press. 2020.
10. Гудзь С.П. Технологічні аспекти ароматизації харчових олій. *Харчова промисловість*. 2018, 3(29), – С. 47–52.

З М І С Т

РОЗДІЛ 1

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗБЕРІГАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА, ОВОЧІВ ТА ФРУКТІВ

ДОСЛІДЖЕННЯ ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА СОЇ В УКРАЇНІ	
Назаренко Р.І., Шулянська В.О., Калюжний О.С.	4
ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ	
Жигунов Є.О.	7
ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА УКРАЇНСЬКОЇ ПШЕНИЦІ ВРОЖАЮ 2024 РОКУ	
Дятленко І.А.	10
ВИРОБНИЦТВО ПЛЮЩЕНИХ ПРОДУКТІВ З НУТУ	
Буценко І.І.	12
АСОРТИМЕНТ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ПРОСА	
Чеглатонєв В.І.	14
ПЕРЕВАГИ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ЦІЛЬНОЗМЕЛЕНОГО БОРОШНА ЗА ТЕХНОЛОГІЯМИ «ВІДКЛАДЕНОГО ВИПІКАННЯ»	
Ганчев С.С.	16
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ЗА ТЕХНОЛОГІЯМИ ВІДКЛАДЕНОГО ВИПІКАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА ІЗ ПРОРОСЛОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦІ	
Куценко О.С.	19
ASSESSMENT OF THE INSECT MARKET FOR FEED PRODUCTION	
Kozak O.A.	22
«ВЕТОЗИМ МУЛЬТИ» У КОМБІКОРМАХ ДЛЯ ПТИЦІ	
Ходаківський О.О.	24
ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ В УКРАЇНІ	
Сандецька А.А.	25
ДОСЛІДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ПРОТІКАННЯ ОКИСЛЮВАЛЬНИХ І ГІДРОЛІТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЖИРУ ПРИ ЗБЕРІГАННІ МАКУХИ ВИСОКООЛЕЙНОВОГО СОНЯШНИКА	
Волощук О.О.	27
ВИКОРИСТАННЯ НЕФЕРМЕНТОВАНОГО СОЛОДУ ДЛЯ КОРИГУВАННЯ ЯКОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	
Єнгібарян В.Г.	31
ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ БЛОКВМІСНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ СКЛАДУ ЗЕРНОВИХ БАТОНЧИКІВ	
Бородій А.В.	33
ОСОБЛИВОСТІ ПІДБОРУ ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА ДЛЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ВИРОБІВ ТОСТОВОГО ТИПУ	
Кулиниченко О.П.	35
ОЦІНКА ВМІСТУ МІКОТОКСИНІВ В М'ЯКІЙ ПШЕНИЦІ ВІТЧИЗНЯНОГО ПОХОДЖЕННЯ	
Оніщенко О.В.	36
ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА ПОВІТРЯНОГО ПРОДУКТУ ІЗ ЗЕРНА СОРГО	
Тимчак Д.О.	39
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ СИРОВИНИ ТА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БОРОШНА	
Ковтун А.В., Коломейцева В.Д.	41
ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ПРЯНОЦІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ	
Карабуза Є. В.	42

ОГЛЯД АСОРТИМЕНТУ ЗООТОВАРІВ ДЛЯ ДОМАШНІХ УЛЮБЛЕНЦІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ЗБУТУ НА УКРАЇНСЬКОМУ РИНКУ	
Мазур Д.В., Желясков Б.В.....	45
ТЕНДЕНЦІЇ ТА ЕТАПИ РОЗВИТКУ СЕКТОРУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ	
Печерова К.О.....	49
СУЧАСНИЙ СТАН КОНЬЯРСТВА В УКРАЇНІ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ РОЗВИТКУ	
Топал С.В.....	51

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЇ ВИНОРОБСТВА, КУЛЬТУРА ВИНА ТА СЕНСОРНИЙ АНАЛІЗ

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ВИНА З ВИНОГРАДУ СОРТУ ОДЕСЬКИЙ ЧОРНИЙ	
Камінський Д.С., Зинченко О.С.....	55
ВИКОРИСТАННЯ НЕСОЛОДЖЕНОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ ПИВА	
Мамрич С., Кравченко С.....	57
СЕНСОРНА ОЦІНКА ВИН З РІВНІ СОРТІВ ВИРОЩЕНИХ В УМОВАХ УКРАЇНИ	
Бобошко Ю.О.....	58
ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА ВОДКИ ВИНОГРАДНОЇ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ	
Жолудєв Д.С., Опря Р.Л.....	61
АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ВИРОБНИЦТВА СИДРІВ УКРАЇНИ ТА СВІТУ	
Каплан Г.В., Степаніченко О.А.....	64
ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СЕНСОРНОГО СПРИЙНЯТТЯ РОЖЕВИХ ІГРИСТИХ ВИН	
Ульман Я.М.....	68

РОЗДІЛ 3

ХОЛОДИЛЬНА ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ. ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ЦЕНТРА ВАГИ ТІЛА ЗА ДОПОМОГОЮ АНАЛІТИЧНИХ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ МЕТОДІВ	
Шутов Д.В.....	71
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДИНАМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА СТАБІЛЬНІСТЬ РУХУ СТРІЧКИ ТА ЗАПОБІГАННЯ ЇЇ ЗВОРОТНЬОМУ ХОДУ В КОВШОВИХ ЕЛЕВАТОРАХ	
Маркічев К.А.....	74
ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОВИХ РУКАВІВ. ЇХ РОЛЬ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПІД ЧАС ВІЙНИ	
Лашкін Гліб.....	77
ОБЛАШТУВАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ТА УКРАЇНСЬКЕ СЬОГОДЕННЯ	
Вербицька С.О.....	80
НАПРЯМИ ЗАСТОСУВАННЯ ГОЛОВНИХ ПРИНЦИПІВ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ В ПРОЦЕСАХ ВИДОБУВАННЯ І ТРАНСПОРТУ НАФТИ І ГАЗУ	
Дорошенко В.В.....	82
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ КОГЕНЕРАЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ У СКЛАДІ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЧНОГО КОМПЛЕКСУ	
Опарівський Н.В.....	84
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ОПРІСНЕННЯ РОЗСОЛІВ	
Василів Б.О.....	88
STUDY OF OPTIMAL RATIOS OF R744 AND R152A IN CASCADE HEAT PUMP MIXTURES	
Zaruba H.H.....	90

ДОСЛІДЖЕННЯ СЕПАРАТОРІВ З ЦИЛІНДРИЧНИМИ СИТАМИ	
Горбань В.Ю.	92
РОЗРОБКА ФОРМУВАЛЬНО-ФАСУВАЛЬНОГО АВТОМАТУ	
Магурян П.С.	96
ЛУЩИЛЬНО-ШЛІФУВАЛЬНІ МАШИНИ – МОЖЛИВІ НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ	
КОНСТРУКЦІЙ	
Зугравий В.В.	97

РОЗДІЛ 4

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ДІЄТИЧНОГО ТА ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ. НАНО- ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ ПРИ СТВОРЕННІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

CHIA SEEDS AND PLANT NUTRITION: A SYNERGY FOR HEALTH	
Pakhomova A.S.	100
НОВІ ВИДИ СИРОВИНИ ІЗ ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ЙОДУ ДЛЯ РОЗРОБКИ СТРАВ	
ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	
Бондар М.Ф.	102
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	
Ткаченко В.Ю.	103
СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ВИБОРУ ШТАМУ ПРОДУЦЕНТА БІОСИНТЕЗУ ЛІЗИНУ	
Соловійова А.В.	105

РОЗДІЛ 5

СОЦІАЛЬНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СУЧАСНОЇ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ В СФЕРІ ІНФОРМАЦІЙНИХ	
ТЕХНОЛОГІЙ	
Назарова Є.В.	109
НЕДОБРОСОВІСНА КОНКУРЕНЦІЯ ЯК ОСНОВА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ НОВИХ ПРАВ	
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ	
Білик К.О.	111
ВПЛИВ КОСМІЧНОЇ ПРОГРАМИ «АПОЛЛОН» НА РОЗВИТОК КОМП'ЮТЕРНИХ	
ТЕХНОЛОГІЙ	
Самофатов Г.І.	113
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ КОМП'ЮТЕРОМ ЗА ДОПОМОГОЮ ЖЕСТІВ ЧЕРЕЗ ВЕБ-	
КАМЕРУ НА ОСНОВІ MEDIAPIPE	
Багрій А.Ю.	115
ПОПУЛЯРНІСТЬ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГР У СФЕРІ ВІДПОЧИНКУ МОЛОДІ	
Моргун А.Р.	116
ЖИТТЯ ЯК НАЙВИЩА ЦІННІСТЬ У ТВОРАХ ГАННИ ВІВАТ	
Васильєва В.О.	117
ПОРІВНЯЛЬНА ФРАЗЕОЛОГІЯ: ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ	
Гусарська А.Р.	119
ЕТИЧНА ДИЛЕМА ВЕЛИКИХ ТЕХНОЛОГІЙ: ПРІОРИТЕТ ПРИБУТКУ НАД	
КОНФІДЕНЦІЙНІСТЮ	
Кулик О.А.	121
ОБРАЗ КРИЛ У ПОЕТИЧНОМУ ПРОСТОРІ ГАННИ ВІВАТ	
Черноволюк В.О.	122
МОВНА ПОЛІТИКА ФРАНЦІЇ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ	
Мациплюк Є.Ю.	125
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС В ОБРОБЦІ МОЛОКА: ДО ПИТАННЯ	
АВТОРСЬКИХ ІННОВАЦІЙ	
Стецюк В.С.	127

РОЛЬ МІНЕРАЛЬНОЇ ВОДИ У ЗДОРОВ'І ЛЮДИНИ	
Корна В.	128
EXAMPLES OF PRACTICAL APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE WATER INDUSTRY	
Kantsur O.O., Kancur Yu.O.	131
ANALYSIS OF METHODS FOR DETERMINING THE CONCENTRATION OF ORTHOSILICIC ACID IN NATURAL MINERAL WATERS	
Berezetsky R.V.	133
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОЧАРУ З ГРЕЧАНОГО ЛУШПИННЯ ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСІВ КОМПОСТУВАННЯ	
Ткаченко А.О.	135
ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЧАРУ РИСОВОГО ЛУШПИННЯ В ПРОЦЕСАХ ОЧИЩЕННЯ НАФТОВМІСНИХ СТІЧНИХ ВОД	
Купріяшкіна О.	137
МЕТОДИ ЗНЕШКОДЖЕННЯ МІКРОПЛАСТИКУ В СТІЧНИХ ВОДАХ	
Войницька І.Г.	138
ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ПЛАСТИКУ У БУДІВНИЦТВІ ДОРІГ	
Купріяшкіна О.В., Угрин О.П., Купріяшкін С.	142

РОЗДІЛ 6

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ ТА В ІНДУСТРІЇ КРАСИ

МІКРОБІОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДРІЖДЖОВИХ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ	
Луценко В.О., Ткачук О.В., Кожевнікова В.О.	145
БАНОЧНЕ КОНСЕРВУВАННЯ: ЯКІСТЬ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН	
Галушка А.А.	147
ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ У СУЧАСНОМУ ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКТІВ	
Ісаєва О.Б.	148
ВИЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНИХ КОНТРОЛЬНИХ ТОЧОК ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРУ ТВЕРДОГО PESTO RED	
Фесенко Д.О.	150
РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОВБАС З ПРЯНО-АРОМАТИЧНОЮ СИРОВИНОЮ	
Мунтян Н.Ю.	152

РОЗДІЛ 7

ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВOSTІ

ОСНОВНІ ЕТАПИ СТВОРЕННЯ СТАРТАПУ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ	
Кіцелюк М.А.	156
ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНИ	
Черненко Г.О.	158
ВИДИ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА	
Пазюк Є.Б.	160
МОТИВАЦІЯ ПРАЦІ: РОЛЬ ЕКОНОМІЧНИХ СТИМУЛІВ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ	
Кришиневський А.Е.	162

КОРПОРАТИВНА КУЛЬТУРА ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ РИЗИКАМИ	
Заносьєв В.О.	165
СТРЕСОСТІЙКІСТЬ КЕРІВНИКА ЯК ОСНОВА ЕФЕКТИВНОГО ФІНАНСОВОГО УПРАВЛІННЯ	
Тілілюк А.С.	166
ПОВЕДІНКОВА ЕКОНОМІКА ТА ПСИХОЛОГІЧНІ ПАСТКИ У ФІНАНСОВИХ РІШЕННЯ	
Оржеховський М.А.	168
ПРОДОВОЛЬЧА НЕЗАЛЕЖНІСТЬ: СУТНІСТЬ, НЕОБХІДНІСТЬ, МОЖЛИВІСТЬ	
Петренко А.Л.	170
ЕКОНОМІКА: МОРАЛЬНІСТЬ ТА СВОБОДА	
Бульба Л.Т.	173
ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА КРАЇНИ ЯК СКЛАДНА БАГАТОРІВНЕВА СИСТЕМА ВЗАЄМОДІЙ	
Сіпаренко К.Р.	175
TECHNOLOGY RFID AND SMART FITTING ROOMS IN RETAIL	
Yelyzaveta Putrenok	177
ОЦІНКА РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦТВА ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ	
Тихоненко К.Д.	180

РОЗДІЛ 8

КОНЦЕПЦІЇ РОЗВИТКУ ТУРРЕСУРСІВ ТА ДЕСТИНАЦІЙ УКРАЇНИ

ЗЕЛЕНЕ МІСТО І СМАКИ ПРИРОДИ: РОЗВИТОК ЕКОТУРИЗМУ ТА ГАСТРОТУРИЗМУ В УРБАНІСТИЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ	
Токарь Аліса	184

РОЗДІЛ 9

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІКИ, МАРКЕТИНГУ ТА ПІДПРИЄМНИЦТВА НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

МАРКЕТИНГОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЗАКЛАДУ СІМЕЙНОГО ТИПУ В М. ОДЕСА	
Щурова С.В.	187
БІЗНЕС-ІНКУБАТОРИ ЯК ФОРМА ДЕРЖАВНОЇ ПІДТРИМКИ ПІДПРИЄМНИЦТВА	
Жигунова М.Є.	189
ІНТЕГРАЦІЯ DIGITAL-ІНСТРУМЕНТІВ У СТРАТЕГІЇ ПРОСУВАННЯ МОРОЗИВА НА РИНОК	
Овдієнко А.В.	191
СТВОРЕННЯ МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ ДЛЯ БЛАГОДІЙНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ «ЮА КОІН»	
Ємельянов Є.В.	192
МАРКЕТИНГОВА СТРАТЕГІЯ ДЛЯ СЕГМЕНТА МАКАРОННИХ ВИРОБІВ ТОВ «СІЛЬПО-ФУД»	
Мінчева М.П.	194
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ КОНКУРЕНТНОЇ СТРАТЕГІЇ ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» У СЕГМЕНТІ СПЕЦІЙ	
Єлисавецька А.Д.	196

РОЗДІЛ 10 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ГІДРОБІОНТІВ

ТЕХНОЛОГІЯ ШВИДКОДОЗРІВАЮЧИХ ПРЕСЕРВІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЛАКТОФЕРМЕНТОВАНОЇ СИРОВИНИ	
Гонта О.М., Гончаров О.М.	201
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ РИБНИХ ПРЕСЕРВІВ – «РИБА «ХЕ»	
Котович О.М., Савченко Я.О.	203
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЗАПЕЧЕНОГО М'ЯСНОГО ПРОДУКТУ ДЛЯ ДІЄТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ	
Ященко Л.С.	205
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАТУРАЛЬНИХ РИБНИХ КОНСЕРВІВ	
Кравченко О.О., Білозор С.С.	207
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОСТІЙКОЇ ПОЛІМЕРНОЇ СПОЖИВЧОЇ ТАРИ У ВИРОБНИЦТВІ М'ЯСНИХ КОНСЕРВІВ	
Омельченко С.В.	210
МІКРОСКОПІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДБМУ НА СТРУКТУРНУ СТАБІЛЬНІСТЬ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ	
Лещенко К.Г.	214
ІМІТОВАНІ РИБНІ ПРОДУКТИ. ІСТОРІЯ. ПРОБЛЕМИ	
Суханов А.С., Коваленко І.І.	216
ВПЛИВ УМОВ УТРИМАННЯ КОРІВ НА ЯКІСТЬ МОЛОКА-СИРОВИНИ	
Горбатюк А.О.	219
МОЛОКО А2: ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ	
Мельник М., Котовська В.	222
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ УТРИМАННЯ ТА ГОДІВЛІ СВИНЕЙ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ	
Кравченко С.О.	224
САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНІ УМОВИ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА НА СТОВ «ПЕТРОДОЛИНСЬКЕ»	
Кучер А.В.	226
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ М'ЯСНОГО СКОТАРСТВА В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ	
Камінський Т.Г.	227
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ТА ПЕРЕРОБЦІ МОЛОКА В УКРАЇНІ	
Маковський К.М.	228

РОЗДІЛ 11 ТЕХНОЛОГІЇ МОЛОЧНИХ, ОЛІЙНО-ЖИРОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ІНДУСТРІЇ КРАСИ

ВИКОРИСТАННЯ ПРОБІОТИЧНИХ КУЛЬТУР У ВИРОБНИЦТВІ СИРУ СУЛУГУНІ: ОСНОВНІ АСПЕКТИ	
Клименко О.Г.	232
ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗБЕРІГАННЯ ПРОБІОТИЧНИХ ЙОГУРТОВИХ ДЕСЕРТІВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ	
Подольнян З.С.	234
ОПТИМІЗАЦІЯ СПІВВІДНОШЕННЯ ЛАКТО- ТА БІФІДОБАКТЕРІЙ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КАПСУЛЬОВАНИХ ПРОБІОТИКІВ	
Кучерак П.В.	236

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ САМОПРЕСУВАННЯ СИРІВ М'ЯКИХ З БІЛОЮ ПЛІСНЯВОЮ, ВИРОБЛЕНИХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ НОВІТНІХ МОЛОКОЗСІДАЛЬНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ	
Дідух Е.Г.	238
ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБРОБЛЕННЯ ВУГЛЕВОДНИХ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СУХИХ БІЛКОВИХ МОЛОЧНИХ КОКТЕЙЛІВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ	
Свайкін О.О.	241
ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ФЕРМЕНТАЦІЇ МОЛОЧНО-РОСЛИННОЇ СУМІШІ У ВИРОБНИЦТВІ ФЕРМЕНТОВАНИХ ПРОБІОТИЧНИХ НАПОЇВ ЗІ ЗБАЛАНСОВАНИМ ХІМІЧНИМ СКЛАДОМ	
Маштаков Д.С.	243
ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ФЕРМЕНТАЦІЇ СИРУ АЛЬБУМІНОВОГО ПРОБІОТИЧНИМИ КУЛЬТУРАМИ	
Буштець Д.С.	245
OIL AND FAT PRODUCTS FROM SUNFLOWER SEEDS	
Zhyvora Hleb.	246
ПРОБІОТИКИ У ТЕХНОЛОГІЇ СИРУ: ПОЄДНАННЯ ТРАДИЦІЙ ТА СУЧАСНИХ НАУКОВИХ ДОСЯГНЕНЬ	
Клименко Д.Р.	248
РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЖИРІВ ДЛЯ ЦУКЕРОК ЗБИВНОГО ТИПУ	
Михайлюк Оксана.	250
ІННОВАЦІЙНІ НАПОВНЮВАЧІ У ВИРОБАХ З КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ: НОВІ СМАКИ ТА КОРИСТЬ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я	
Лихота А.С.	251
ПОЛІНЕНАСИЩЕНІ ЖИРНІ КИСЛОТИ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ	
Ташогло Дмитро.	252
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ У ПАРФУМЕРНО-КОСМЕТИЧНІЙ ГАЛУЗІ	
Ровінська А.О.	254
ТЕХНОЛОГІЯ ОДЕРЖАННЯ ОЛІЇ З ЯДЕР СЛИВОВИХ КІСТОЧОК	
Гребньов Олег.	255
ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА МОРОЗИВА ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	
Антонов П.В.	257
АРОМАТИЗОВАНІ РОСЛИННІ ОЛІЇ	
Каглійчук Х.В.	259

Наукове видання

**Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів
та здобувачів вищої освіти**

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Технічний редактор Т.Л. Дьяченко

Ум. друк. арк. 31,27