



ЛУЦЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

III Всеукраїнська науково-практична
інтернет-конференція здобувачів вищої
освіти і молодих учених

**«Інноваційні та ресурсозберігаючі
технології харчових і переробних
виробництв та ресторанного
господарства»**



23 квітня 2026 року
м. Луцьк

**Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет**

Кафедра харчових технологій та хімії

**Інноваційні та ресурсозберігаючі
технології харчових і переробних
виробництв та ресторанного
господарства**

Збірник тез доповідей

**III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-
конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених**

**Конференція приурочена до 60-річчя
Луцького національного технічного університету**

23 квітня 2026 року

ЛУЦЬК 2026

Рекомендовано до друку Вченою радою
Луцького національного технічного університету
(протокол № 11 від 23 квітня 2026 року)

Збірник тез доповідей III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства», 23 квітня 2026 р., (Луцьк, Україна). Луцьк : ЛНТУ, 2026. 153 с.

Редакційна колегія:

ДУДАРЄВ І.М. д.т.н., професор, завідувач кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)

ТАРАЙМОВИЧ І.В. к.т.н., доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)

Тематичні напрями конференції:

1. Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства.
2. Використання нетрадиційної сировини в технологіях харчових продуктів.
3. Якість та безпечність харчових продуктів і продовольчої сировини.
4. Екологізація харчових та переробних виробництв.
5. Крафтові харчові технології.
6. Інжиніринг ресторанного господарства, харчових і переробних виробництв.

Автори несуть відповідальність за зміст надісланих матеріалів та дотримання принципів академічної доброчесності.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова оргкомітету:	
ВАХОВИЧ І.М.	д.е.н., професор, ректор ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)
Заступники голови оргкомітету:	
ТКАЧУК В.В.	д.т.н., професор, декан факультету митної справи, матеріалів та технологій ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)
ДУДАРЄВ І.М.	д.т.н., професор, завідувач кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)
Члени оргкомітету:	
ГОРАЧ О.О.	д.т.н., професор кафедри харчових технологій ХДАЕУ (м. Херсон, Україна)
ГУЛАЙ О.І.	д.пед.н., професор кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)
КУЗЬМІН О.В.	д.т.н., професор кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції НУХТ (м. Київ, Україна)
МАКАРИНСЬКА А.В.	д.т.н., доцент, завідувачка кафедри технології зерна і комбікормів ОНТУ (м. Одеса, Україна)
МАТВІЙЧУК Л.Ю.	д.е.н., професор, завідувачка кафедри туризму та готельно-ресторанної справи ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)
ПРИСС О.П.	д.т.н., професор, завідувачка кафедри харчових технологій та готельно-ресторанної справи ТДАУ ім. Дмитра Моторного (м. Запоріжжя, Україна)
ЦИХАНОВСЬКА І.В.	д.т.н., професор кафедри харчових технологій, легкої промисловості і дизайну ННІ «УІПА» ХНУ ім. В.Н. Каразіна (м. Харків, Україна)
ЧЕПУРДА Л.М.	д.е.н., професор, завідувачка кафедри туризму та готельно-ресторанної справи ЧДТУ (м. Черкаси, Україна)
ПАХОЛЮК О.В.	к.т.н., доцент, завідувачка кафедри товарознавства та експертизи в митній справі ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)
ПЕТРОВА О.І.	к.с.-г.н., доцент, завідувачка кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій МНАУ (м. Миколаїв, Україна)
ХРЕБТАНЬ О.Б.	к.т.н., доцент кафедри харчових технологій та екології НУ «Чернігівська політехніка» (м. Чернігів, Україна)
ЯГЕЛЮК С.В.	д.т.н., професор кафедри товарознавства та експертизи в митній справі ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)
ГОЛЯЧУК С.Є.	к.с.-г.н., доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)
ГУНЬКО Ю.Л.	к.т.н., доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)
МОРОЗ І.А.	к.х.н., доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)
ПАНАСЮК С.Г.	к.т.н., доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)
САЙ В.А.	к.т.н., доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)
СИДОРУК Т.Є.	асистент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)
ТАРАЙМОВИЧ І.В.	к.т.н., доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ (секретар) (м. Луцьк, Україна)
ФЕДОРУСЬ Ю.В.	к.т.н., доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)
ШЕМЕТ В.Я.	к.х.н., доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ (м. Луцьк, Україна)

ЗМІСТ

Тематичний напрям:

1 Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства.....	10
Барановський Є., Єгоров Б.	
Оцінювання ефективності змішування вітамінних блендів	11
Козак О., Макаринська А., Ворона Н.	
Способи перероблення личинок Чорної львинки.....	13
Лисіков О., Демидова А.	
Перспективи використання сушених овочів та фруктів для підвищення харчової цінності печива	15
Меркулова Ю., Демидова А.	
Особливості технології одержання кокосової олії та її використання в харчовій промисловості.....	16
Кірик А., Круліковський С., Гопанчук Л.	
Економічна ефективність впровадження інноваційних та ресурсозберігаючих технологій на підприємствах харчової промисловості.....	18
Гузовата Д., Панасюк С.	
Вплив типу драглеутворювача на органолептичні властивості ягідних мусів.....	20
Козловський А., Тараймович І.	
Використання фруктозо-глюкозного сиропу з топінамбуру у функціональних молочних продуктах.....	22
Черниш А., Кора К., Мамай О.	
Удосконалення оброблення сусла та виноматеріалів.....	24
Покотилюк М., Горач О.	
Сучасний розвиток переробної та харчової галузей.....	26
Литвінчук Н., Шемет В.	
Пряме сферифікування фруктових соків.....	28
Грицан Т., Панасюк С.	
Інноваційні підходи до створення енергетичних батончиків на горіховій основі.....	30
Цаль Д., Панасюк С.	
Технологічні особливості випарювання в цукровому виробництві.....	32
Лозинська Я., Тараймович І.	
Технологія виробництва та споживчі властивості «соевого м'яса».....	34
Вогнівенко Л., Фісіна Г.	
Інноваційні технології у молочній промисловості.....	36
Наливайко В., Гунько Ю.	
Інноваційні підходи до оформлення великодніх пасок.....	38

Кусевич Б., Сидорук Т. Перспективи та виклики впровадження 3D-друку у харчовій галузі.....	40
Годжал Є., Панасюк С. Інноваційні підходи до виробництва сушених плодів та овочів.....	42
Новікова Н., Ференс А. Обґрунтування інноваційних підходів до виготовлення веганських безглютенових кондитерських виробів.....	44
Белова І., Стадник І. Екстрагування лікарської рослинної сировини.....	46
Погоріла К., Федорусь Ю. Перспектива використання сухого майонезу у харчовій промисловості.....	48
Гаєвський Р., Ущাপовський А., Неміріч О. Поєднання копченої паприки та какао у формуванні смако-ароматичного профілю кулінарної продукції.....	50
Журавльова Г., Павлюченко О., Кузьмін О. Формування асортименту холодних закусок у ресторанах італійської кухні міста Києва.....	52
Косюк С., Федорусь Ю. Використання технології холодних опар у виробництві батонів пшеничних.....	54
Тематичний напрям:	
2 Використання нетрадиційної сировини в технологіях харчових продуктів.....	56
Міхеєва А., Дзюндзя О. Формування рецептури діабетичного печива з використанням альтернативних видів борошна та рослинних добавок.....	57
Сидорук Т. Закордонний та вітчизняний досвід використання комбінованої сировини у морозиві.....	59
Кравченко Р., Стадник І. Використання квасу червоного буряка у рецептурі хліба пшеничного..	61
Кобелева О., Хандусь С., Куракін О. Підвищення споживчих властивостей бісквітного напівфабрикату.....	63
Псюкало П., Мельник О. Удосконалення технології зефіру шляхом корегування вуглеводного складу.....	65
Поляниця О., Панасюк С. Використання біологічно активних речовин лікарських рослин у рецептурі джемів.....	67

Корнійчук М., Сай В. Інноваційні підходи до використання екстракту чаю у виробництві плюшок.....	69
Часніков В. Льон олійний як нетрадиційна целюлозовмісна сировина для виготовлення пакувальних матеріалів хлібобулочних виробів.....	71
Pavlenko V., Holovenko T., Shovkomud O. Technological innovations in the processing of industrial hemp for the food industry	73
Тематичний напрям:	
3 Якість та безпечність харчових продуктів і продовольчої сировини.....	75
Жуков Б., Макаринська А. Інтегрування базової моделі підсистеми контролю якості в діяльність лабораторій з оцінювання якості та безпечності харчової продукції й сировини.....	76
Новікова Н., Потась О. Упровадження системи НАССР на підприємствах харчової промисловості.....	78
Станєв М., Макаринська А., Турпурова Т. Оцінювання якості продуктів перероблення сої.....	80
Кучерявий В., Кюрчева Л. Вплив режимів сушіння на збереження біологічно активних речовин у плодоовочевій продукції.....	82
Білоус Н., Тараймович І. Вплив молока як сировини на якість продукції при виробництві сичужних сирів.....	84
Макаренко С., Тараймович І. Порівняльний аналіз впливу підсолоджувачів на якість та стабільність томатного соусу.....	87
Узел М., Мороз І. Технологічна роль харчових добавок у пригніченні реакції Майяра під час виробництва картопляних чипсів.....	89
Коліушко О., Вашека О. Зменшення виробничих втрат під час виготовлення спецій ТМ «PRIPRAVKA» засобами парової стерилізації в системі LEAN- виробництва.....	91
Побережна А., Луцькова В., Мамай О. Декомпозиція ароматичного профілю вин методом головних компонент.....	95

Ясак К., Кухар Р., Кравченко Т.	
Застосування електронного анкетування та штучного інтелекту для моніторингу стану здоров'я персоналу закладів харчування.....	97
Олексюк В., Панасюк С.	
Формування якості кисломолочного сиру в процесі виробництва.....	99
Походзей К., Панасюк С.	
Формування безпечності шоколаду з сублимованою малиною на основі принципів НАССР.....	101
Цапук А., Панасюк С.	
Вплив процесу замішування тіста на якість хлібобулочних виробів.....	103
Андрусик Т., Корх А., Кухар Р.	
Обґрунтування комплексного показника якості безалкогольних напоїв.....	105
Козуб Д., Шевчук Н.	
Впровадження системи НАССР у закладах харчування дошкільної освіти.....	107
Лисак В., Шевчук Н.	
Якість та безпечність продовольчої сировини і харчових продуктів.....	109
Тематичний напрям:	
4 Екологізація харчових та переробних виробництв.....	111
Гулай О., Мишок Д.-А.	
Європейські підходи до раціонального використання води в м'ясопереробній галузі.....	112
Сух Д., Круліковський О., Гопанчук Л.	
Економічні аспекти впровадження зелених технологій на підприємствах харчової промисловості.....	115
Сидорук Т.	
Використання вторинної рослинної сировини у технології морозива...	117
Вітковська А., Тараймович І.	
Використання вторинної сировини у виробництві ковбасних виробів..	119
Півень Ю., Мороз І.	
Зернові культури як джерело білка та основа екологічно стійкого харчування.....	120
Сидорук Н., Голячук С.	
Безвідходні технології у виробництві сиркопчених ковбас.....	122
Левчук В., Тараймович І.	
Стратегічні підходи до комплексної екологізації забійних підприємств як чинник підвищення ресурсоефективності виробництва.....	124
Семак Д.	
Розроблення технології функціональних напоїв на основі вторинної молочної сироватки з використанням ягідних екстрактів.....	126

Тематичний напрям:	
5 Крафтові харчові технології.....	128
Казмірчук І., Дударев І.	
Технологія сухого картопляного пюре.....	129
Каракулько О., Смаль В., Дударев І.	
SWOT-аналіз крафтових напоїв з рослинної сировини.....	131
Гринчук Д., Горач О.	
Крафтові технології у виробництві хлібобулочних виробів на заквасці.....	133
Омельчук В., Шемет В.	
Технологія виробництва функціонального пшеничного хліба з додаванням гарбузового пюре.....	135
Дудкін В., Голячук С.	
Використання природних замінників нітритів у виробництві крафтових сирокочених ковбасок типу міні-салямі.....	137
Мошков О., Гунько Ю.	
Використання овочевих добавок у технології виготовлення крафтової смаженої ковбаси.....	139
Тішкіна І., Ворон Р.	
Крафтові харчові технології: інновації, локальна сировина та безпечність.....	141
Хомич І., Федорусь Ю.	
Технологія виробництва крафтової сиров'яленої ковбаси з фундуком та журавлиною.....	143
Белова І., Патра І.	
Трансформаційна парадигма сучасного ринку харчових продуктів: від глобального уніфікаціонізму до ремісної автентики.....	145
Тематичний напрям:	
6 Інжиніринг ресторанного господарства, харчових і переробних виробництв.....	147
Стадник І.	
Апарат для біосинтезу функціональних інгредієнтів із рослинної сировини в асептичних умовах.....	148
Муха Н., Сай В.	
Апаратурна схема знезараження плодово-ягідної сировини озонуванням.....	149
Литвінчук Н., Федорусь Ю.	
Підвищення енергоефективності харчових виробництв шляхом оптимізування роботи холодильних установок.....	151

Тематичний напрям:

1

Інноваційні та
ресурсозберігаючі
технології харчових і
переробних виробництв та
ресторанного господарства

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗМІШУВАННЯ ВІТАМІННИХ БЛЕНДІВ

Євген Барановський, Богдан Єгоров

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Вступ. Сучасне виробництво преміксів – це вже не просто «змішування вітамінів», а високоточний технологічний процес з контролем на кожному етапі, що забезпечує максимальну точність, високу біодоступність, стабільність за зберігання, безпечність та екологічність [1].

Мета дослідження – оцінити ефективність змішування вітамінних блендів.

Виклад основного матеріалу. Під час удосконалення технології виробництва преміксів на ТОВ «МЕГА КОРМ» було упроваджено бінарний принцип виробництва вітамінно-мінеральних блендів і преміксів [2]. Зокрема, було виготовлено дослідні партії 0,2% вітамінних преміксів (блендів) за класичною й бінарною технологіями та оцінено ефективність змішування за маркерами манган (Mn) та мідь (Cu), а також оцінено вплив транспортування та сепарування на гомогенність бленда. За класичною схемою всі компоненти дозувались і змішувались як однорідна моносуміш. За бінарним принципом окремо готували вітамінну та мінеральну суміш, після чого їх об'єднували для одержання однорідного бленду. Зразки готового бленду відбирали з камери змішувача з обох боків основного валу (по 2–10 з кожного боку) (таблиця).

Таблиця – Схема виробничого експерименту

Партія / технологія	Загальна партія бленду, кг	Порція, кг	Тривалість змішування, с	Кількість проб, шт	Маркер
№ 1 / класична	1000	500	120–140	8	Mn, Cu
№ 2 / бінарна	2000	500	80–140	40	Cu
№ 3 / бінарна	2000	500	80–140	12	Cu

За результатами досліджень партії № 1 встановили:

1. Маркер манган (Mn) був у надлишковій кількості порівняно із первинно зазначеними кількостями у рецепті та протоколах дозування.

2. Надлишкові кількості цього елемента (Mn) спонукали припустити те, що він міг міститися в носії – вапняковому борошні, що підтвердилось внаслідок лабораторних досліджень. Це спонукало до зміни постачальника, який забезпечив більш якісний наповнювач без додаткових домішок. Як маркер манган (Mn) для оцінювання гомогенності суміші у подальшому аналізі отриманих результатів не враховували.

3. Маркер мідь (Cu) відповідав показникам, що зазначені у рецепті, тому був прийнятий за основу для оцінювання отриманих результатів (рис.).

Ураховуючи, що при виробництві преміксів інтерпретація коефіцієнту варіації: $V_C \leq 5\%$ – відмінно, $5\% < V_C \leq 10\%$ – добре, $V_C > 10\%$ – незадовільно,

тому отриманий для партії № 1 результат за однорідністю 9% (за тривалості змішування 120 с) на межі «добре/допустимо».

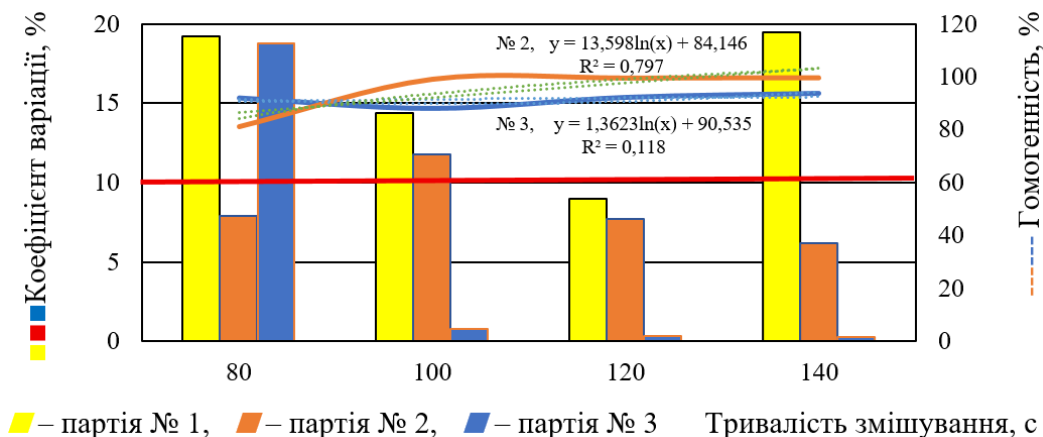


Рисунок – Оцінювання однорідності 0,2% вітамінного бленду за маркером Cu

Результати виробничих досліджень для партій № 2 та № 3 продемонстрували, що вплив фактору тривалості змішування (рис.) є дуже суттєвим на кінцевий результат і його необхідно ретельно вибирати за допомогою моніторингових досліджень, щоб знайти максимально ефективний режим, що буде відповідати вимогам приготування преміксів з показником гомогенності не менше ніж 95%. Однак, на результат (можливо недостовірний) для партії № 3 напевно вплинуло те, що вибірка була малою (лише три зразки на кожен порцію), а за нормативними вимогами для правильного обчислення з кожної порції треба було відібрати не менше десяти зразків. Необхідно зауважити, що така вибірка – це рішення виробника, оскільки контрольні дослідження в незалежній лабораторії зумовлюють значні фінансові витрати. Найкращий результат гомогенності бленду було отримано для партії № 2 за змішування 140 с.

Висновки. Перед визначенням маркеру з переліку мікроелементів попередньо необхідно досліджувати носій на його вміст у складі, для недопущення недостовірних результатів дослідження. Розбіжності в результатах між вибраними маркерами спонукають до більш ретельного вивчення процесів та факторів, що впливають на результативність, зокрема: вивчення впливу насипної густини, розміру та кількості частинок компонентів, хімічного складу кожного компонента тощо. Отримані продукти після змішування та фасування мають різну гомогенність, що потрібно враховувати для попередження розбіжностей між заявленими показниками у сертифікаті якості виробника та контрольними дослідженнями, що проводить споживач продукції.

Список використаних джерел

1. Doudkin M., Kim A., Yakovlev I., Vasilkov D., Asangaliev Y. Moldakhanov B. Analysis of experimental studies on the efficiency of a new mixer for molding mixtures components for the production of premix lick blocks. *Production Engineering Archives*. 2025. Vol. 31(1). P. 81-90. <https://doi.org/10.30657/pea.2025.31.8>
2. Makarynska A., Iegorov B. Production technologies of formed premixes. *Grain Products and Mixed Fodder's*. 2019. Vol. 19(2). P. 38-46. <https://doi.org/10.15673/gpmf.v19i2.1446>

СПОСОБИ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ЛИЧИНОК ЧОРНОЇ ЛЬВИНКИ

Олександр Козак, Алла Макаринська, Ніна Ворона

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Вступ. Перероблення личинок у корми – це актуальний напрям у тваринництві, особливо завдяки високому вмісту білків та жирів [1, 2]. Ураховуючи високий вміст жиру у личинках [3–5], а також фізичні властивості сухих личинок Чорної львинки, для забезпечення збереження їхньої поживної цінності слід дотримуватися жорстких вимог до зберігання та перероблення.

Мета дослідження – дослідити можливість використання личинок Чорної львинки у виробництві комбікормів.

Виклад основного матеріалу. Для раціонального використання кормового потенціалу личинок у складі комбікормів та забезпечення ефективного їх зберігання запропоновано технологічні способи перероблення: заморожування, консервування, ферментування, подрібнення у пасту, сушіння, виробництво білкового концентрату, борошна, гранульованих або екструдованих кормових добавок (рис.). Одним зі способів додавання до складу комбікормів є гранулювання та екструдкування суміші попередньо подрібненого зерна та личинок. Спосіб містить технологічні операції очищення зернової сировини (кукурудзи), її подрібнення з подальшим просіюванням через сито ПР № 30-40, змішування проходової фракції з сухими личинками у певному співвідношенні та гранулювання й екструдкування суміші за технологічних режимів:

- гранулювання у прес-грануляторі марки ОПГ 150 (кількість пресуючих роликів – 2 шт, діаметр філь'єр матриці – 4,0 мм; вологість суміші до гранулювання – 16–18%; температура розігрівання матриці – $90\pm 5^\circ\text{C}$; температура гранул на виході з пресу – $70\pm 5^\circ\text{C}$);

- екструдкування в екструдері марки ЕЗ-150 (діаметр філь'єри на виході – 10,0 мм, вологість суміші, що подають на екструдкування – 16–18%; температура у робочій зоні – $130\pm 5^\circ\text{C}$; тиск – 2 МПа; температура екструдату – $100\pm 5^\circ\text{C}$).

Дослідні суміші готували на основі подрібненого зерна кукурудзи з додаванням масової частки сухих личинок Чорної львинки 10%, 15%, 25%, 35% та 50% та подальшим гранулюванням та екструдкуванням за вказаних технологічних режимів. Отримані зразки формованих сумішей були досліджені за фізичними властивостями (вологість, об'ємна маса, кут природного відкосу, середній розмір частинок, сипкість та крихкість гранул). Найкращі фізичні властивості були у зразка суміші, у складі якого були 15% сухих личинок Чорної львинки. За збільшення масової частки сухих личинок комах у складі суміші понад 15% не спостерігалось ефекту її спучування, що обумовлено збільшенням вмісту жиру і набуття суміші більшої пластичності. Зі збільшенням вмісту сухих личинок у складі суміші понад 25% зразки на виході були більш крихкими, що погіршувало їхню технологічність та потребувало додаткової операції сушіння, що значно збільшує вартість готового комбікорму. Отримані екструдовані та

гранульовані суміші можна використовувати для виробництва повнораціонних комбикормів з підвищеним вмістом жиру, зокрема для риб та домашніх тварин, у комплексі з лініями підготовки зернової сировини та лінією основного змішування та формування, контролюванням та фасуванням готової продукції.

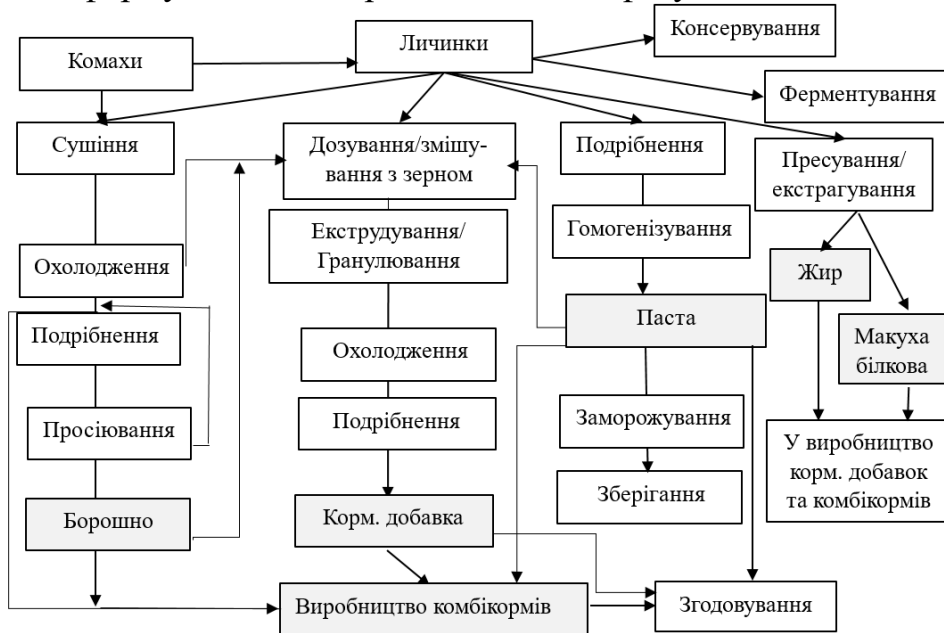


Рисунок – Способи перероблення Чорної львинки

Висновки. Використання комах і продуктів їх перероблення у складі комбикормів є перспективним напрямом, що дозволяє більш раціонально використовувати кормовий потенціал нетрадиційної сировини, розширити асортимент кормових білкових добавок, зменшити відсоток використання більш дорогої білкової сировини та реалізувати проекти замкнутого циклу на виробництві з циркулярною економікою.

Список використаних джерел

1. New feed ingredients : improving the quality and nutritional value of meat. (2025). ALL ABOUT FEED [Website]. URL: <https://www.allaboutfeed.net/all-about/new-proteins/novel-feed-ingredients-enhancing-meat-quality-and-nutritional-value> (дата звернення: 02.04.2026).
2. Marjolein van der Spiegel, Elisa Leune. Insect products as health promoter in poultry and pig feed. (2025). ALL ABOUT FEED [Website]. URL: <https://www.allaboutfeed.net/animal-feed/feed-additives/insect-products-as-health-promoter-in-poultry-and-pig-feed/> (дата звернення: 02.04.2026).
3. Gasco L., Biancarosa I., Liland N. S. Z waste to feed : Otsinyty protsesy, shcho vyroblyayut' insect protein. *Animal Feed Science and Technology*. 2020. Vol. 271. e114377.
4. Макаринська А., Козак О. Використання комах у кормовиробництві: прогнози та перспективи. *Scientific Works*. 2025. Vol. 89(1). P. 180-186. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v89i1.3251>
5. Henry M., Gasco L., Piccolo G., Fountoulaki E. Review on the use of insects in the diet of farmed fish: Past and future. *Animal Feed Science and Technology*. 2015. Vol. 203. P. 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2015.03.001>

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СУШЕНИХ ОВОЧІВ ТА ФРУКТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ПЕЧИВА

Олег Лисіков, Анастасія Демидова

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя*

Вступ. Спеціалісти кондитерської промисловості сьогодні окрім постійної задачі – розширення асортименту продукції – вимушені також урахувати побажання споживачів щодо зменшення вмісту цукру та підвищення харчової цінності продукції. Одним з напрямів вирішення цих викликів є використання функціональних інгредієнтів, зокрема овочевих і фруктових порошків.

Мета дослідження – визначення доцільності використання овочевих та фруктових порошків у продуктах кондитерської галузі, зокрема печиві.

Виклад основного матеріалу. Внаслідок використання сучасних технологій сушіння плодів та овочів, порошки з них є концентрованими харчовими інгредієнтами з високим вмістом біологічно активних компонентів. Серед сучасних технологій їхнього одержання слід виділити розпилювальне сушіння, ліофілізаційне (сублімаційне сушіння), інфрачервоне та мікрохвильове сушіння. На сьогодні ці технології та обладнання для них, як і безпосередньо овочеві/фруктові порошки, є доступними в Україні. Тому дослідження, що має на меті розроблення рецептур кондитерських виробів з використанням фруктових чи овочевих порошків, є актуальним для кондитерської галузі.

Встановлено, що надмірне внесення овочевих та фруктових порошків негативно впливає на смак печива [1], спричиняє зміну кольору та запаху. Водночас, у результаті додавання до печива порошків з овочів та фруктів спостерігається збільшення вмісту в печиві білків, мікроелементів, харчових волокон, антиоксидантів та вітамінів [2]. Також важливим є позитивний вплив порошків на реологічні властивості печива – підвищення в'язкості за рахунок гігроскопічних властивостей порошків, при цьому підвищується стабільність печива та подовжується термін зберігання (уповільнюється черствіння) [1].

Висновки. Використання овочевих та фруктових порошків є інноваційним напрямом розширення асортименту функціональної продукції кондитерської галузі з подовженим терміном зберігання.

Список використаних джерел

1. Kausar T., Laaraj S., Hussain A., Noutfia Y., Bouhrim M., Mothana R. A., Noman O. M., Mubashar A., Firdous N., Ali S., Yaqub S., Elfazazi K. Use of dehydrated carrot (*Daucus carota*) pomace and almond (*Prunus dulcis*) powder for partial replacement of wheat flour in cake: Effect on product quality and acceptability. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2024. Vol. 8. e1443841.

2. Mahdi N. S., Shakir K. A. Impact of green parts powder of locally cultivated carrot (*Daucus carota* L.) on qualitative and sensory properties of biscuits and cake. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*. 2025. Vol. 56 (Special). P. 20-32.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ КОКОСОВОЇ ОЛІЇ ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Юлія Меркулова, Анастасія Демидова

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя*

Вступ. Кокосова олія характеризується максимальним вмістом насичених жирних кислот з усіх рослинних жирів, однак ці жирні кислоти відносяться до середньооланцюгових та швидко і безпечно засвоюються організмом людини. Тому, з огляду на нестачу нативних твердих жирів у кондитерській та інших галузях харчової промисловості, використання кокосової олії є важливим для одержання продукції високої якості.

Мета дослідження – визначення особливостей одержання, складу, технологічних характеристик та напрямів використання кокосової олії в харчовій промисловості.

Виклад основного матеріалу. Сировинною базою для виробництва кокосової олії є копра (сушена м'якоть кокосового горіха) або свіжа м'якоть. Використання копри є традиційним для промислового виробництва, однак якість сушіння істотно впливає на хімічні показники олії, зокрема кислотне число та вміст продуктів гідролізу. Натомість сучасні технології дедалі частіше орієнтовані на перероблення свіжої сировини, що дозволяє отримувати продукцію з вищою біологічною цінністю. Способи одержання кокосової олії поділяють на сухі та вологі. Вологі способи виробництва, що застосовують для отримання virgin coconut oil, набули значного поширення в останні роки. Вони базуються на переробленні свіжої м'якоті кокоса без попереднього сушіння і передбачають отримання кокосового молока з подальшим відокремленням жирової фази. Ці способи містять процеси ферментування, центрифугування, заморожування-танення, ультразвукового оброблення, мікрохвильового екстрагування, а також ферментативних технологій [1]. Вони дозволяють отримати олію високої якості з мінімальним ступенем оброблення, а також зберегти природні антиоксиданти та ароматичні речовини [2].

Основною складовою кокосової олії є лауринова кислота, вміст якої може досягати 45–50%, що забезпечує високу окиснювальну стабільність цієї олії та її специфічні технологічні характеристики:

- висока стійкість до окиснення, тому доцільність застосування кокосової олії в технологіях смаження харчових продуктів, зокрема смаження у фритюрі;
- виконує структуроутворюючу функцію у спредах, маргаринах, заміниках молочного жиру тощо;
- забезпечує рівномірне пропікання та утворення скоринки в хлібо-борошняних виробах [2];
- сприяє утриманню повітря в структурі кремів, бісквітів тощо, тобто забезпечує пористість та об'єм продуктів [2];

- не зважаючи на високий вміст насичених жирів та відносно високу твердість, характеризується температурою плавлення, яка менша за температуру тіла людини, що сприяє хорошій засвоюваності [3];

- сучасні інноваційні технології передбачають використання кокосової олії у створенні нових видів продуктів, зокрема емульсій, олеогелів і капсульованих систем, внаслідок поєднання її стабільності та високої засвоюваності [3]. Наприклад, високий вміст транс-жирів у молочному жирі створює необхідність пошуку альтернатив серед рослинних жирів. Одним з найкращих варіантів є використання кокосової олії, схожої на молочний жир за реологічними характеристиками та вільної від транс-жирів [2]. Їстівні олеогелі virgin coconut oil-бджолиний віск покращують стабільність біоактивних сполук кокосової олії проти окиснення під час зберігання [4]. Олеогелі також можна використовувати для розроблення їстівних олеоплівків та продуктів на основі олеогелів, надрукованих за допомогою 3D-принтера [4].

Virgin coconut oil розглядають як перспективний компонент функціональних продуктів завдяки вмісту біологічно активних сполук, що проявляють антиоксидантні, протизапальні та гіполіпідемічні властивості. Звісно, йдеться про нерафіновану кокосову олію, в якій зберігається високий антиоксидантний статус. Водночас, високий вміст насичених жирних кислот обумовлює необхідність обмеженого споживання кокосової олії. Її доцільно використовувати для продуктів, що підлягають нагріванню (фритюрні жири, кондитерські та кулінарні жири, олеогелі тощо).

Висновки. Споживачі надають перевагу натуральним, безпечним та здоровим продуктам. Отже, збільшується потреба в розробленні функціональних продуктів харчування. Завдяки вмісту середньоланцюгових жирних кислот virgin coconut oil є здоровою альтернативою іншим твердим (за кімнатної температури) жирам. Поєднання високої окисної стійкості та виняткових реологічних характеристик робить цю олію перспективною сировиною для оліогелей та інших інноваційних жирових продуктів.

Список використаних джерел

1. Ng Y. J., Tham P. E., Khoo K. S., Cheng C. K., Chew K. W., Show P. L. A comprehensive review on the techniques for coconut oil extraction and its application. *Bioprocess and Biosystems Engineering*. 2021. Vol. 44(9). P. 1807-1818. <https://doi.org/10.1007/s00449-021-02577-9>
2. Divya P. M., Roopa B. S., Manusha C., Balannara P. A concise review on oil extraction methods, nutritional and therapeutic role of coconut products. *Journal of Food Science and Technology*. 2023. Vol. 60(2). P. 441-452. <https://doi.org/10.1007/s13197-022-05352-0>
3. Prasanna N. S., Selvakumar M., Choudhary N., Raghavarao K. S. Virgin coconut oil: Wet production methods and food applications – A review. *Sustainable Food Technology*. 2024. Vol. 2(5). P. 1391-1408. <https://doi.org/10.1039/D4FB00093E>
4. Sung W.-C., Lin Y.-C. Qualities of cookie made with beeswax-coconut oil organogels as replacement for shortening. *Journal of Food and Nutrition Research*. 2017. Vol. 5(9). P. 697-707. <https://doi.org/10.12691/jfnr-5-9-10>

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Андрій Кірик, Сергій Круліковський, Лариса Гопанчук

*Волинський фаховий коледж Національного університету харчових технологій,
м. Луцьк*

Вступ. Сучасний розвиток харчової промисловості характеризується посиленням конкуренції, зростанням вартості енергетичних і матеріальних ресурсів, а також необхідністю дотримання екологічних стандартів. У цих умовах особливого значення набуває впровадження інноваційних та ресурсозберігаючих технологій, що дозволяють підвищити ефективність виробництва та забезпечити сталий розвиток підприємств.

Харчова промисловість є однією з основних галузей економіки, що потребує постійної модернізації технологічних процесів, оптимізації витрат та підвищення якості продукції. Саме тому інновації є важливим фактором економічного зростання підприємств галузі.

Мета дослідження – обґрунтування економічної ефективності впровадження інноваційних та ресурсозберігаючих технологій на підприємствах харчової промисловості та визначення їх впливу на результати господарської діяльності.

Виклад основного матеріалу. Інноваційні та ресурсозберігаючі технології є сукупністю сучасних технічних рішень, спрямованих на підвищення ефективності використання виробничих ресурсів, зменшення витрат та мінімізацію негативного впливу на довкілля. Їх запровадження є одним з основних напрямів розвитку підприємств харчової промисловості в умовах глобалізації та переходу до сталої економіки. До таких технологій належать автоматизація та цифровізація виробничих процесів, використання енергоефективного обладнання, оптимізація використання сировини, зменшення виробничих витрат та впровадження систем контролю якості продукції. Реалізація цих заходів дозволяє підприємствам підвищувати ефективність використання ресурсів та зменшувати виробничі витрати.

Економічна ефективність впровадження інноваційних технологій проявляється у зменшенні собівартості продукції, підвищенні продуктивності праці та зростанні прибутковості підприємства. Водночас на початковому етапі підприємства потребують значних інвестицій у модернізацію обладнання та підготовку персоналу. Як зазначають науковці, інновації у харчовій промисловості є ключовим чинником підвищення конкурентоспроможності підприємств та забезпечення їх сталого розвитку [1].

Важливим фактором підвищення економічної ефективності є оптимізування виробничих процесів. Завдяки автоматизації та цифровізації підприємства мають можливість скорочувати тривалість операційних циклів, зменшувати кількість

помилку і підвищувати якість продукції. Це безпосередньо сприяє зменшенню витрат та зростанню продуктивності праці.

Суттєве значення має інвестиційний аспект упровадження інновацій. Хоча початкові витрати на модернізацію виробництва є значними, у довгостроковій перспективі вони забезпечують стійкий економічний ефект за рахунок економії ресурсів та підвищення доданої вартості продукції. Також підприємства, що впроваджують інноваційні технології, отримують ширший доступ до фінансових ресурсів, грантових програм та міжнародного інвестування, що посилює їхні конкурентні позиції [2].

Важливим є упровадження принципів сталого розвитку та екологічної відповідальності у діяльність підприємств. Сучасні споживачі дедалі частіше вибирають продукцію, виготовлену з дотриманням екологічних стандартів, що стимулює підприємства до екологізації виробництва та формування довгострокових конкурентних переваг.

Застосування ресурсозберігаючих технологій сприяє не лише скороченню витрат, але й підвищенню інвестиційної привабливості підприємств, розширенню ринків збуту та зміцненню ринкових позицій. Дослідження підтверджують, що впровадження інноваційних підходів у харчовій галузі безпосередньо впливає на економічну ефективність виробництва та його екологічну складову.

Висновки. Упровадження інноваційних та ресурсозберігаючих технологій на підприємствах харчової промисловості є економічно доцільним і стратегічно важливим напрямом розвитку. Незважаючи на значні початкові інвестиції, у довгостроковій перспективі такі технології забезпечують зменшення витрат, підвищення ефективності виробництва та зростання прибутковості підприємств.

Отже, економічна ефективність впровадження інноваційних та ресурсозберігаючих технологій формується не лише за рахунок зменшення витрат і підвищення прибутковості, а й через стратегічні переваги підприємств, зокрема підвищення інвестиційної привабливості, зміцнення ринкових позицій та формування позитивного іміджу в умовах переходу до сталого розвитку. Отже, інновації є ключовим фактором забезпечення конкурентоспроможності підприємств харчової галузі та їх сталого розвитку в умовах сучасної економіки.

Список використаних джерел

1. Гопанчук Л. М. Інновації в харчовій промисловості. *Освіта, наука, технології і суспільство : матеріали конференції*. 2023. С. 57-58.
2. World Bank. Resource efficiency and circular economy in food systems. Washington, DC : World Bank Group, 2021. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/brief/food-loss-and-waste> (дата звернення: 05.04.2026).

ВПЛИВ ТИПУ ДРАГЛЕУТВОРЮВАЧА НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЯГІДНИХ МУСІВ

Дарина Гузовата, Світлана Панасюк

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. У сучасних умовах розвитку ресторанного господарства актуальності набуває створення десертів, що поєднують привабливий зовнішній вигляд, приємні органолептичні властивості та користь для здоров'я. Значну популярність сьогодні мають легкі текстурні десерти, зокрема муси, що відповідають тенденціям здорового харчування та естетики подачі. Важливу роль у формуванні структури відіграють драглеутворюючі речовини, зокрема желатин, агар-агар та пектин. Ці інгредієнти мають технологічні особливості, що впливають на консистенцію, стабільність та смакові якості продукту.

Мета дослідження – дослідити технологічні особливості приготування фруктово-ягідних мусів із використанням желатину, агар-агару та пектину, а також визначити їх вплив на органолептичні показники готового продукту.

Виклад основного матеріалу. Особливістю мусів є повітряна структура, яку досягають шляхом поєднання фруктово-ягідної основи, збитих коров'ячих вершків (33%) та драглеутворювачів. Для проведення дослідження в якості драглеутворюючих речовин використовували желатин, агар-агар і пектин.

Желатин – це тваринний білок, що отримують шляхом гідролізу колагену, що міститься у сполучних тканинах тварин. Для активування желатину його потрібно попередньо замочити у холодній воді (або іншій рідині, наприклад, фруктовому пюре) протягом 5–10 хв для набухання. Після цього його слід нагріти до температури близько 60°C, але не кип'ятити рідину. Кип'ятіння руйнує білкові ланцюги, зменшуючи його драглеутворюючу силу. Драгли починають утворюватися лише після охолодження, зазвичай за температури нижче ніж 15–20°C. Температура плавлення продукту із желатином становить 35°C, тому він «тане у роті», забезпечуючи приємне відчуття. Це важливий фактор, що впливає на текстуру десертів у кінцевому продукті [1].

Агар-агар є полісахаридом, тобто вуглеводом, що добувають із червоних морських водоростей. Активування агар-агару порівняно з желатином вимагає кип'ятіння. Його необхідно повністю розчинити у рідині за температури 95–100°C та прокип'ятити протягом 30–60 с, щоб активувати його драглеутворюючі властивості. Найважливішою перевагою агар-агару є його висока термостабільність. Температура застигання ягідного мусу з агар-агаром складає 35–40°C. Температура плавлення є досить високою – 85–95°C, тому десерти з агар-агаром можуть залишатися твердими навіть за кімнатної температури, що важливо для транспортування [1].

Пектин – це природний полісахарид, що міститься у фруктах і ягодах, який широко використовують для створення желеподібних десертів. Для активування пектину його потрібно змішати з цукром, нагріти до 40–50°C та проварити

протягом 1–3 хв, додаючи кислоту, яка є каталізатором загущення та значно скорочує термін реакції [2, 3].

Для всіх модельних композицій ягідних мусів використовували однакову основу: 100 г полуниці, 50 г банана, 100 мл вершків (33%), 6 г драглеутворювача. Як драглеутворюючі речовини використовували желатин, агар-агар та пектин відповідно до їх технологічних вимог підготовки та додавання. Усі зразки готували окремо, дотримуючись однакових умов збивання та охолодження.

Оцінювання органолептичних властивостей зразків мусів проводили за такими показниками (рис.): зовнішній вигляд, консистенція, смак.



Рисунок – Зразки мусів з желатином (а), агар-агаром (б) та пектином (в)

Консистенція мусу з використанням желатину була ніжною однорідною та повітряною. Смак мусу гармонійний, полунично-банановий. Зовнішній вигляд – без розшарувань, з приємним кремовим відтінком.

У мусу з використанням агар-агару консистенція була більш щільною та пружною. Структура мусу – стабільна, проте менш повітряна. Смак не дуже виражений. Зовнішній вигляд – однорідний, відповідає продукту.

Консистенція мусу з використанням пектину – злегка желеподібна, з менш вираженою повітряністю та стабільністю. Смак яскраво виражений, підкреслював натуральність сировини. Зовнішній вигляд – однорідний, але менш формостійкий.

Висновки. У результаті проведеного дослідження було встановлено, що використання різних драглеутворюючих речовин суттєво впливає на якість та властивості ягідно-фруктових мусів. Желатин забезпечує ніжну, повітряну та еластичну консистенцію, що робить десерт більш делікатним за текстурою. Агар-агар формує щільнішу та більш стабільну структуру, що сприяє кращому збереженню форми виробу. Пектин надає мусам природного смаку та легкої желеподібної консистенції, підкреслюючи смак ягід та фруктів. Дослідження показало, що вибір драглеутворюючого агента залежить від бажаних органолептичних характеристик та технологічних умов приготування.

Список використаних джерел

1. Як працює желатин і агар-агар : хімія стабільності десертів. URL: <https://numl.org/1hnQ> (дата звернення: 01.04.2026).
2. Теорія. Пектини. URL: <https://tafita.com.ua/ua/a429676-teoriya-pektiny.html> (дата звернення: 01.04.2026).
3. Пектин та його використання в кулінарії. URL: <https://chefs-shop.com/uk/pektin-i-ego-primenenie> (дата звернення: 01.04.2026).

ВИКОРИСТАННЯ ФРУКТОЗО-ГЛЮКОЗНОГО СИРОПУ З ТОПІНАМБУРУ У ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТАХ

Андрій Козловський, Ірина Тараймович

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості спрямовані на створення функціональних продуктів із підвищеною біологічною цінністю та профілактичними властивостями. Одним із перспективних напрямів є використання нетрадиційної рослинної сировини, зокрема топінамбуру (*Helianthus tuberosus* L.), що характеризується високим вмістом інуліну, вітамінів, амінокислот та мінеральних речовин. Завдяки значній кількості поліфруктанів топінамбур є цінною сировиною для виробництва інуліну та фруктозо-глюкозного сиропу (ФГС) – натурального підсолоджувача з низьким глікемічним індексом і пребіотичними властивостями [1].

Мета дослідження – обґрунтування технології фруктозо-глюкозного сиропу з топінамбуру та його використання у виробництві функціональних молочних продуктів.

Виклад основного матеріалу. Технологічний процес виробництва ФГС із топінамбуру містить етапи підготовки сировини, екстрагування водорозчинних вуглеводів, їх фракціонування та подальший гідроліз до моносахаридів. Спочатку бульби топінамбуру сортують, миють, очищають, бланшують та подрібнюють до частинок розміром 1–2 мм. Далі проводять водне екстрагування інуліну та фруктоолігосахаридів за параметрів: гідромодуль 1:2, температура 30–35°C. Екстракт піддають мембранному фракціонуванню (ультра- та нанофільтруванню), що дозволяє розділити його на білкову фракцію, високо- та середньомолекулярний інулін та низькомолекулярні фруктоолігосахариди. Низькомолекулярну фракцію піддають ферментативному гідролізу інвертазою за температури 52–55°C. У результаті утворюється фруктозо-глюкозний сироп із високим вмістом редуруючих цукрів, в якому частка фруктози становить приблизно 82%, а глюкози – близько 18%. Завершальними стадіями є концентрування сиропу до вмісту сухих речовин близько 70% та фасування готового продукту. Технологія забезпечує комплексне перероблення топінамбуру з максимальним використанням усіх фракцій сировини.

ФГС із топінамбуру має низку властивостей, що зумовлюють його ефективне використання у харчовій промисловості:

- висока солодкість (у 1,5–1,7 раза більша за сахарозу) за меншої калорійності;
- низький глікемічний індекс, що робить продукт придатним для дієтичного та діабетичного харчування;
- вміст фруктоолігосахаридів із пребіотичними властивостями, що стимулюють розвиток корисної кишкової мікрофлори;

- поверхнево-активні та структуроутворювальні властивості, що сприяють стабілізуванню емульсій та покращенню текстури харчових продуктів [2].

Завдяки цим характеристикам сироп може виконувати функції підсолоджувача, стабілізатора, вологоутримувача та замітника жиру.

Фруктозо-глюкозний сироп із топінамбуру широко використовують у виробництві функціональних молочних продуктів, зокрема морозива, йогуртів, кисломолочних і молочних напоїв [3].

У рецептурах молочних і кисломолочних напоїв ФГС використовують в кількості 5–7%, що забезпечує приємний смак, стабільну консистенцію та пребіотичний ефект. У поєднанні з пробіотичними заквасками (наприклад, біфідобактеріями) формується синбіотичний ефект, що сприяє нормалізації мікрофлори кишечника та зміцненню імунітету. В йогуртах і сиркових продуктах використання ФГС покращує текстуру продукту, надає йому легкий фруктовий присмак і підвищує харчову цінність [4].

Висновки. Топінамбур є перспективною інулінвмісною сировиною для виробництва фруктозо-глюкозного сиропу з високою біологічною цінністю. Мембранно-ферментативна технологія забезпечує ефективне вилучення та перетворення вуглеводів топінамбуру з отриманням сиропу з високим вмістом фруктози та пребіотичних компонентів. Фруктозо-глюкозний сироп із топінамбуру є функціональним інгредієнтом, що поєднує властивості натурального підсолоджувача, стабілізатора та пребіотика. Розроблення функціональних молочних продуктів із використанням інгредієнтів з топінамбуру є перспективним напрямом розвитку сучасної харчової промисловості та здорового харчування.

Список використаних джерел

1. Соломон А. М. Функціональні продукти – незамінні складові харчування. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія : Харчові технології.* 2023. Т. 25, № 100. С. 35-42. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f10006>
2. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Бессараб О. С., Балабай К. С., Погарський О. С., Абрамова Т. С., Юр'єва О. О., Кравчук Т. В., Коломієць Т. М., Максимова Н. П., Лосєва С. М. Новий напрямок глибокої переробки плодів та овочів в оздоровчі продукти : монографія. Серія : Інновації при переробці плодів, овочів і молока в оздоровчі продукти. Харків : Факт, 2021. 253 с.
3. Соломон А. М. Науково-практичні підходи до молочних продуктів функціонального призначення. *Таврійський науковий вісник. Серія : Технічні науки.* 2023. № 4. С. 181-191. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.4>
4. Одарченко Д. М., Одарченко М. С., Соколова Є. Б., Карбівнича Т. В., Сорокіна С. В., Акмен В. О., Пенкіна Н. М., Колесник В. В., Полупан В. В., Скирда О. Є., Сподар К. В., Лісніченко О. О. Звіт про науково-дослідну роботу «Формування якості кисломолочних продуктів із додаванням рослинної сировини» (остаточний). Харків : ДБТУ, 2022. 82 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ОБРОБЛЕННЯ СУСЛА ТА ВІНОМАТЕРІАЛІВ

Антоніна Черниш, Катерина Кора, Ольга Мамай

Херсонський національний технічний університет, м. Хмельницький

Вступ. Сучасне виноробство характеризується переходом до науково обґрунтованих підходів управління якістю, де вино розглядають як складну колоїдну систему, стабільність якої визначається як технологічними умовами оброблення, так і взаємодіями її компонентів. Одним із ключових показників якості вина є прозорість, оскільки утворення помутнінь, навіть без сенсорних дефектів, погіршує товарну привабливість продукції. Основними причинами нестабільності є білкові та поліфенольні колоїди, а також їхні комплекси [1].

Для запобігання колоїдним помутнінням широко використовують бентоніт, проте його використання супроводжується неселективною адсорбцією, втратами ароматичних сполук і збільшенням об'єму осаду [2]. Отже, актуальним є пошук підходів, що дозволяють зменшити інтенсивність післяферментаційної стабілізації. Одним із таких напрямів є попереднє оброблення сусла діоксидом кремнію, здатним впливати на електростатичні взаємодії в колоїдній системі та сприяти флокуляції нестабільних компонентів ще до бродіння [3]. Це потенційно дозволяє зменшити подальшу потребу в бентоніті або зменшити його дозування.

Попри значну кількість досліджень, питання раціонального розподілу стабілізаційних операцій між стадіями оброблення сусла і виноматеріалу залишається недостатньо опрацьованим. Зокрема, потребує уточнення вплив попереднього коагуляційного оброблення на формування фізико-хімічних і органолептичних властивостей вина та на ефективність подальшої стабілізації.

Мета дослідження – оцінювання впливу попереднього оброблення сусла на вміст колоїдних речовин у суслі та виноматеріалах.

Виклад основного матеріалу. Для оцінювання впливу попереднього оброблення на колоїдну систему сусла та виноматеріалів проведено експериментальні дослідження. Використовували виноградне сусло з технічних сортів винограду, зібраного у стадії технічної стиглості. Оброблення проводили колоїдним розчином діоксиду кремнію у поєднанні з желатином, варіюючи дозування препаратів; контрольним зразком слугувало необроблене сусло.

Після додавання препаратів сусло витримували до завершення процесів коагулювання та освітлення, після чого всі зразки – як оброблені, так і контрольний – зброджували за однакових умов із отриманням сухих виноматеріалів без подальшого оброблення.

Вміст колоїдних речовин визначали у вихідному та обробленому суслі, а також у виноматеріалах, отриманих із відповідних варіантів сусла. Такий підхід дозволив оцінити вплив попереднього оброблення на зміну колоїдної системи як на стадії сусла, так і після завершення бродіння.

Результати зміни вмісту колоїдних речовин у суслі та у виноматеріалах, отриманих з нього, подано в таблиці.

Таблиця – Вміст колоїдних речовин у суслі та в отриманих з нього виноматеріалах після оброблення препаратами діоксиду кремнію та желатином

Дозування препарату діоксиду кремнію (у перерахунку на SiO ₂), мг/дм ³	Дозування желатину, мг/дм ³							
	Початкове		20		30		40	
	Вміст колоїдних речовин у суслі							
	мг/дм ³	%	мг/дм ³	%	мг/дм ³	%	мг/дм ³	%
Початкове	680	100	–	–	–	–	–	–
50	–	–	388	57	326	48	286	42
100	–	–	265	39	190	28	177	26
150	–	–	177	26	150	22	136	20
Варіант оброблення сусла (дозування, мг/дм ³)	Вміст колоїдних речовин у виноматеріалах (відповідно до варіантів оброблення сусла)							
Початкове	540	100	–	–	–	–	–	–
50	–	–	308	57	238	44	216	40
100	–	–	227	42	135	25	119	22
150	–	–	151	28	103	19	92	17

Аналіз результатів демонструє, що оброблення сусла колоїдним розчином діоксиду кремнію у поєднанні з желатином забезпечує суттєве зниження вмісту колоїдних речовин. Найбільш ефективним виявилось дозування 100 мг/дм³ діоксиду кремнію в поєднанні з 30 мг/дм³ желатину, за якого вміст колоїдної фракції у суслі зменшується до 190 мг/дм³ (28 % від початкового рівня). Подальше збільшення дозування препаратів супроводжується незначним додатковим зменшенням вмісту колоїдних речовин, що свідчить про досягнення граничного ефекту коагуляції та недоцільність підвищення доз.

Встановлено, що попереднє оброблення сусла має пролонгований ефект і суттєво впливає на склад отриманих виноматеріалів. Зокрема, за оптимального варіанту оброблення (100 мг/дм³ SiO₂ + 30 мг/дм³ желатину) вміст колоїдних речовин у виноматеріалі становить 135 мг/дм³ (25% від початкового). Це підтверджує, що видалення нестабільних колоїдів на стадії сусла забезпечує значне зменшення їх вмісту після бродіння.

Висновки. Отримані результати свідчать про доцільність застосування попереднього коагуляційного оброблення сусла як ефективного способу управління колоїдною стабільністю та створюють передумови для зменшення інтенсивності подальшої стабілізації виноматеріалів.

Список використаних джерел

1. Moreno-Arribas M. V., Polo M. C. (eds.). Wine chemistry and biochemistry. New York : Springer, 2010. 735 p.
2. Lagori M., Vincenzi S., Marangon M., Cattaneo L., Passignani M. A., Río Segade S., Giacosa S., Bosso A., Rolle L. A comprehensive literature review on the role of bentonite in white wine protein stabilization. *Foods*. 2025. Vol. 14(23). e3994. <https://doi.org/10.3390/foods14233994>
3. Ковалевський К.А., Кузьміна Т.О., Шанін О.Д. Спосіб освітлення і стабілізації сусла і виноматеріалів. *Вісник ХНТУ*. 2018. № 1(64). С. 119-123.

СУЧАСНИЙ РОЗВИТОК ПЕРЕРОБНОЇ ТА ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗЕЙ

Максим Покотилук, Ольга Горач

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

Вступ. Україна має надзвичайно сприятливі умови для розвитку харчової промисловості: широка сировинна база, місткий внутрішній ринок, достатня кількість трудових ресурсів. Країна вийшла на світові ринки з окремими видами продукції харчової промисловості та має великий потенціал для подальшого розширення асортименту якісної продукції харчових товарів, що спрямовані як на внутрішнє споживання, так і на експорт [1].

Мета дослідження – дослідження сучасного стану і розвитку переробної та харчової галузі.

Виклад основного матеріалу. Харчова промисловість поступається лише видобувній промисловості, даючи більше 17% промислової продукції України. Харчова промисловість об'єднує понад 40 галузей, що виробляють продукти харчування. Основними серед них є цукрова, борошномельно-круп'яна, олійно-жирова, хлібопекарська, спиртова, плодоовоче-консервна, рибна, молочна, м'ясна, виноробна, кондитерська, пивоварна, тютюнова та інші. Визначальну роль у розміщенні підприємств цих галузей відіграють сировина та споживач.

За кількістю зайнятих та обсягом валової продукції харчова промисловість належить до однієї з найважливіших галузей промисловості України. Останнім часом відбуваються позитивні зрушення у технологічному рівні забезпечення виробництв, збільшенні обсягів та урізноманітненні асортименту продукції харчової промисловості, залученні вітчизняного та іноземного капіталу. Водночас вітчизняні харчові продукти витісняються з внутрішнього й зовнішнього ринку продовольчих товарів, зменшуються обсяги надходжень до бюджету та валютних надходжень у країну від експортних операцій. У зв'язку з використанням харчових добавок, барвників, консервантів зростає термін зберігання продовольчих товарів, але водночас погіршується їхня якість та виникає небезпека внаслідок їх споживання. Для України, як для одного із значних виробників сільгосппродукції, залишається актуальним нарощування потужностей харчової промисловості з метою не лише повного забезпечення населення якісними та різноманітними харчовими продуктами вітчизняного виробництва, а й зростання частки в експорті готових товарів, а не сировини [2].

У 2025 році борошномельна промисловість України продемонструвала структурні зміни: 14 провідних підприємств виробили 527,2 тис т борошна (на 4% менше, ніж у 2024 році), що склало 33% від загального виробництва. Попри війну, галузь оновлюється – у 2025 році розпочали роботу 10 нових зернопереробних підприємств, а всього від початку повномасштабного вторгнення відновили роботу 88 млинів. Загальне ж виробництво борошна оцінюють приблизно в 1,59 млн т. За підсумками 2025 року експорт борошна суттєво зменшився, досягнувши 66,8 тис т, що стало мінімальним показником з

2006 року. Попри це, галузь має тенденцію до зростання темпів та потужностей виробництва: активно будують нові переробні потужності, переважно в Миколаївській, Дніпропетровській та Харківській областях. Усе через те, що галузь переорієнтовується на внутрішній ринок та намагається адаптувати логістику для експорту в умовах обмежених можливостей [3].

М'ясна промисловість України у 2025 році адаптувалася до складних умов, прогнозуючи зростання цін на свинину (близько 77–78 грн/кг живої ваги у листопаді). Галузь фокусується на виробництві курятини та свинини, при цьому виробництво яловичини зосереджено переважно у Вінницькій, Черкаській та Дніпропетровській областях. Аналітики асоціацій виробників прогнозують коливання закупівельних цін, зокрема підвищення вартості свиней, що пов'язано зі складними умовами функціонування галузі. Зазначається, що у січні 2025 року на підприємствах було вироблено 51% яловичини від загального обсягу забою, а у господарствах населення – 49%.

У 2025 році Україна суттєво просунулася в реформуванні сфери рибного господарства та водного промислу. Зміни були зосереджені на гармонізації національного законодавства із законодавством ЄС, запровадженні прозорих ринкових механізмів і цифровізації галузі. Це дозволило зробити правила роботи у сфері зрозумілими для бізнесу та посилити державне управління водними біоресурсами. Вагомим досягненням року стало набуття Україною членства у Генеральній комісії з рибальства у Середземномор'ї. Участь у Комісії відкрила Україні можливість долучитися до формування міжнародної політики у сфері управління рибальством, розвитку аквакультури та охорони морських біоресурсів, зокрема в Чорноморському регіоні [4].

Висновки. Харчова та переробна галузі демонструють змішані показники, залежно від напрямку виробництва. Вплив бойових дій та економічних проблем є суттєвим, але жодна галузь не перебуває у кризі. Кожна з них намагається адаптуватися до сучасних умов, або змінюючи пріоритетного покупця, або розвивається завдяки вдалій державній політиці чи зовнішнім факторам. Харчова та переробна галузі залишаються перспективними та приносять до бюджету країни суттєві кошти, а отже і мають можливість повернення до довоєнних показників за сприятливих умов або навіть зможуть перевищити їх.

Список використаних джерел

1. Комплекс галузей харчової промисловості. Jimdofree : веб-сайт. URL: <https://surl.li/lnzgzi> (дата звернення: 05.04.2026).
2. Харчова промисловість України. Studentam : веб-сайт. URL: <https://surl.li/ipmhuh> (дата звернення: 05.04.2026).
3. У 2025 році в Україні запрацювало 10 нових зернопереробних підприємств Open4Buisness : веб-сайт. URL: <https://surl.lt/dxqgyr> (дата звернення: 05.04.2026).
4. Українська рибна галузь у 2025 році отримала 52,3 млн грн через аукціони в Prozorro Agravery : веб-сайт. URL: <https://surl.li/pwoaqd> (дата звернення: 05.04.2026).

ПРЯМЕ СФЕРИФІКУВАННЯ ФРУКТОВИХ СОКІВ

Наталія Литвінчук, Василина Шемет

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Сферифікування є сучасним методом молекулярної гастрономії, що базується на контрольованому іонному зшиванні натрій альгінату з іонами кальцію з утворенням гелевої оболонки навколо рідкого центру та формуванням сферичних структур із заданими текстурними властивостями [1]. Технологія дозволяє отримувати капсульовані харчові системи з покращеними сенсорними характеристиками та широко застосовується в ресторанному господарстві, а також має перспективи використання у харчовій промисловості. Процес гелеутворення залежить від концентрації натрій альгінату, типу кальцієвих солей і технологічних умов проведення процесу [2].

Мета дослідження – визначення оптимальної концентрації натрій альгінату для отримання сфер з найкращими органолептичними та структурно-механічними характеристиками.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили з використанням методу прямого сферифікування, застосовуючи три види соків: виноградно-яблучний, мультифруктовий та бананово-полуничний. У процесі експерименту варіювали концентрацію натрій альгінату в системі «сік – альгінат» на рівні 1%, 1,5% та 2% з метою визначення оптимальних технологічних параметрів та оцінювання якості отриманих сфер. Для формування гелевої оболонки використовували розчин кальцій лактату, концентрація якого у формувальній ванні становила 1%.

Отримані зразки оцінювали за органолептичними показниками (зовнішній вигляд, консистенція, смак і аромат), а також визначали структурно-механічні характеристики, зокрема міцність оболонки та стабільність сфер під час промивання і зберігання. Це дозволило встановити вплив концентрації гелеутворювача та виду сировини на формування текстури й споживчих властивостей кінцевого продукту. На рисунку представлено сфери фруктових соків, отримані за концентрації натрій альгінату 1,5%.



а



б



в

Рисунок – Зовнішній вигляд альгінатних сфер фруктових соків:
а – виноградно-яблучний; б – мультифруктовий; в – бананово-полуничний

Встановлено, що зразки з концентрацією альгінату 1% формували сфери з тонкою оболонкою та повністю рідким центром, однак вони характеризувалися низькою механічною міцністю, легко деформувалися і часто руйнувалися під час промивання та зберігання. За концентрації 1,5% отримані сфери мали рівномірну оболонку, достатню міцність та добре зберігали форму, при цьому центр залишався рідким, забезпечуючи характерний ефект «вибуху» при розкушуванні; загалом консистенція таких зразків була найбільш збалансованою. Натомість за 2% альгінату сфери відзначалися товстою оболонкою та щільною текстурою, а після зберігання спостерігалось часткове загущення центру, що негативно впливало на сенсорні властивості через надмірну гелеподібність.

Залежно від виду використаного соку органолептичні показники сфер суттєво відрізнялися. Оцінювання проводили за такими критеріями: зовнішній вигляд, консистенція, смак і аромат. Встановлено, що використання виноградно-яблучного соку забезпечувало формування сфер із високою прозорістю та привабливим зовнішнім виглядом. Смак характеризувався як гармонійний, кисло-солодкий, а текстура – пружною оболонкою з рідким центром, що найбільш чітко проявлялося за концентрації альгінату 1,5%.

Сфери на основі мультифруктового соку мали стабільну форму, насичене помаранчеве забарвлення та приємний цитрусовий аромат, забезпечуючи найкращий баланс органолептичних властивостей серед досліджених зразків.

Зразки, виготовлені з використанням бананово-полуничного соку, через вміст м'якоті характеризувалися більш густою консистенцією центру навіть за оптимальної концентрації альгінату. При цьому оболонка сфер формувалася менш однорідною, що впливало на загальне сприйняття текстури продукту.

Висновки. Встановлено закономірний вплив концентрації натрій альгінату на формування структурно-механічних та органолептичних характеристик сфер. Зокрема, підвищення концентрації альгінату сприяє збільшенню товщини оболонки та щільності текстури, що безпосередньо впливає на споживчі властивості продукту. Найбільш оптимальні показники зафіксовано для зразків із концентрацією натрій альгінату 1,5%, які характеризувалися привабливим зовнішнім виглядом, гармонійними смаковими властивостями та збалансованою текстурою. Порівняльний аналіз зразків показав, що найвищі якісні характеристики отримано за використання мультифруктового соку в поєднанні з концентрацією натрій альгінату 1,5%, що підтверджується як сенсорними, так і структурно-механічними показниками.

Список використаних джерел

1. Rajan D., Venkatachalam C. D., Sruthi M. R., Riyan S. M. Emulsification and spherification. In : *Structured Foods*. CRC Press, 2024. P. 132-153.
2. Bennacef C., Desobry-Banon S., Probst L., Desobry S. Advances on alginate use for spherification to encapsulate biomolecules. *Food Hydrocolloids*. 2021. Vol. 118. e106782.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ БАТОНЧИКІВ НА ГОРІХОВІЙ ОСНОВІ

Тарас Грицан, Світлана Панасюк

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. У сучасних умовах зростання інтересу до здорового способу життя та раціонального харчування особливої актуальності набуває розроблення функціональних харчових продуктів. Енергетичні батончики займають важливе місце серед таких продуктів завдяки своїй поживності, зручності споживання та можливості швидкого відновлення енергетичних втрат [1]. Одним із перспективних напрямів удосконалення рецептури енергетичних батончиків є використання горіхів як цінної сировини, що характеризується високим вмістом білків, ненасичених жирних кислот, вітамінів та мінеральних речовин.

Мета дослідження – обґрунтування та аналізування інноваційних підходів до розроблення рецептур енергетичних батончиків з використанням горіхів для підвищення їхньої харчової та біологічної цінності, а також покращення технологічних та споживчих властивостей.

Виклад основного матеріалу. Майже всі види горіхів крім білка та жирних ненасичених кислот містять харчові волокна, вітаміни групи В та Е, макро- та мікроелементи, зокрема мідь, магній та кальцій. Їх включення до складу енергетичних батончиків дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність продукту та покращити його смакові властивості. Проте традиційні підходи до використання горіхів не завжди забезпечують максимальне збереження їхніх корисних властивостей, що зумовлює необхідність впровадження інноваційних технологічних рішень [2].

До інноваційних підходів належить застосування різних форм оброблення горіхової сировини: подрібнення до різних фракцій, виготовлення горіхових паст, використання знежиреного горіхового борошна або протеїнових концентратів. Це дозволяє регулювати текстуру, калорійність та функціональні властивості готового продукту. Перспективним є використання технологій щадного термічного оброблення або його мінімізування, що забезпечує збереження біологічно активних речовин.

Ще одним важливим напрямом є поєднання горіхів з іншими функціональними інгредієнтами, зокрема сухофруктами, злаковими компонентами, насінням, натуральними підсолоджувачами та екстрактами з лікарських рослин. Це дозволяє створювати багатокомпонентні композиції з підвищеною антиоксидантною активністю та оптимальним балансом вітамінів, макро- та мікроелементів. Проведені дослідження науковців [3] підтвердили доцільність використання насіння амаранту у рецептурі енергетичних батончиків, що дозволяє отримати продукт з підвищеним вмістом клітковини, макро- та мікроелементів. Досить цікавим є поєднання з горіхами сушених фініків, шоколаду, вівсяного зерна, меду, рисових хрустких шматочків [1]. Такі

батончики мають хороші органолептичні показники, текстуру та високу харчову цінність. Завдяки споживанню цього продукту можна швидко відновити витрачену енергію, що є важливим для спортсменів та прихильників здорового харчування.

Особливу увагу необхідно зосередити на використанні сучасних структуроутворювачів природного походження, зокрема пектину, камеді ксантану, гуарових бобів, ріжкового дерева, рослинних сиропів. Вони забезпечують необхідну консистенцію енергетичних батончиків без використання синтетичних добавок. Також перспективним є впровадження технологій холодного пресування, екструдкування та вакуумного змішування, що дозволяє покращити якість та стабільність готового продукту.

Важливим аспектом інновацій є підвищення терміну зберігання енергетичних батончиків з горіхами шляхом запобігання окисненню жирів. Це можна забезпечити використанням природних антиоксидантів, оптимальних умов пакування, наприклад, у модифікованому газовому середовищі, та бар'єрних матеріалів. Пропонують також впровадження екологічного пакування, зменшення відходів та використання локальної сировини [4].

Висновки. Використання горіхів у рецептурі енергетичних батончиків є перспективним напрямом удосконалення функціональних харчових продуктів. Запропоновані інноваційні підходи, зокрема застосування різних форм перероблення горіхової сировини, поєднання горіхів з іншими біологічно цінними інгредієнтами та впровадження сучасних технологій виробництва, що дозволяють підвищити харчову та біологічну цінність продукту, покращити його органолептичні показники та забезпечити стабільність під час зберігання. Подальші дослідження доцільно спрямувати на оптимізування рецептур та технологічних параметрів з урахуванням вимог безпечності, якості та споживчих характеристик готового продукту.

Список використаних джерел

1. Chandegara M., Chatterjee B., Sewani N. Development of novel chocolate energy bar by using nuts. *International Journal of Food Fermentation Technology*. 2018. Vol. 8(1). P. 93-97. <https://doi.org/10.30954/2277-9396.01.2018.12>
2. Види горіхів та їх користь для організму. URL: <https://eco-buffet.com/statti/vydy-horikhiv-ta-yikh-koryst-dlya-orhanizmu/> (дата звернення: 06.04.2026).
3. Karthikeyan G. B., Janani M., Sakthi Abishek K. Innovations in energy bars: Formulation, nutritional analysis, and consumer perspectives. *International Journal of Management Research and Business Strategy*. 2024. Vol. 13(1). P. 1-13. <https://www.researchgate.net/publication/379838916>
4. Шелудько В. М. Сучасні тренди та напрямки збагачення зернових батончиків: інноваційні підходи та перспективи розвитку. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки*. 2025. № 42. С. 25-34. <https://doi.org/10.32782/2522-1221-2025-42-04>

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИПАРЮВАННЯ В ЦУКРОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Діана Цаль, Світлана Панасюк

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Цукрова промисловість є однією з основних складових харчової індустрії України. Процес виробництва цукру містить послідовність технологічних операцій, серед яких важливу роль відіграє випарювання. Саме цей процес забезпечує згущення дифузійного соку до необхідної концентрації, створюючи оптимальні умови для кристалізування сахарози. Від ефективної роботи випарного відділення залежать енергетичні витрати, якість кінцевого продукту та економічна рентабельність всього виробництва.

Мета дослідження – вивчення технологічних аспектів процесу випарювання у виробництві цукру, обґрунтуванні доцільності використання багатокорпусних випарних апаратів та визначенні їхнього впливу на енергоефективність та якість отриманого продукту.

Виклад основного матеріалу. У сучасному виробництві широко застосовують багатокорпусні випарні установки, що функціонують за принципом поступового зменшення тиску пари. У таких системах вторинна пара, що утворюється в одному корпусі, слугує теплоносієм для наступного, що забезпечує зменшення споживання свіжої пари на 25–30%. Така технологія сприяє підвищенню концентрації сухих речовин у соку від 12–16% до 60–65%, створюючи сприятливі умови для процесу кристалізування сахарози.

Основним фактором ефективної роботи випарних систем є правильне визначення площі теплообміну та оптимальної швидкості циркуляції соку [1]. Занадто тривале перебування продукту у випарнику може стати причиною втрат сахарози та появи небажаних побічних продуктів розкладання. З цієї причини сучасні апарати оснащені системами примусової циркуляції, які забезпечують рівномірний рух рідини та стабільність технологічного процесу. Коригування процесу випарювання необхідно проводити з використанням показника кольоровості, що залежить від тривалості перебування продукту в випарному апараті [2].

Крім традиційних багатокорпусних апаратів у сучасному виробництві цукру застосовують також вакуумні випарні установки. Їх використання дозволяє проводити процес концентрування за знижених температур, що, своєю чергою, мінімізує ризик карамелізування та втрат сахарози, а також сприяє збереженню природного забарвлення кінцевого продукту [3].

Новітні тенденції в цьому напрямі передбачають впровадження плівкових вертикальних випарних апаратів, в яких сокова маса розподіляється тонким шаром по внутрішній поверхні труб. Такий підхід значно підвищує інтенсивність процесів теплообміну, скорочує тривалість перебування продукту в апараті та зменшує енергоспоживання [4]. Автоматизовані системи керування відіграють

важливу роль у забезпеченні стабільності виробничого процесу, контролюючи такі параметри, як температура, тиск і рівень рідини в апараті. Завдяки цьому вдається уникати небажаних коливань параметрів роботи, які могли б негативно вплинути на якість готового продукту.

Аналіз новітніх технологічних рішень свідчить про суттєву енергоефективність багатокорпусних випарних апаратів, які не лише забезпечують стабільність концентрації цукрового сиропу, а й мінімізують технологічні втрати сахарози. При цьому використання плівкових випарників із системою подвійної рециркуляції сприяє подальшому скороченню тривалості перебування продукту в апараті, що дозволяє зменшити термічні втрати та покращити органолептичні характеристики кінцевого продукту. Упровадження автоматизованих систем управління значно підвищує стабільність виробничих процесів, забезпечуючи збереження високої якості продукції та оптимізацію витрат на її виробництво.

Висновки. Випарювання відіграє важливу роль у виробничому процесі цукру. Його результативність впливає не лише на якість кінцевого продукту, а й на економічну ефективність підприємства. Застосування багатокорпусних і плівкових апаратів дозволяє: зменшити витрати енергії, гарантувати стабільну концентрацію цукрового соку, мінімізувати втрати сахарози під час оброблення, підвищити якість продукції та її конкурентоспроможність.

Модернізація випарних станцій є важливим кроком для розвитку вітчизняної цукрової галузі. Вона сприяє використанню енергоефективних технологій, раціональному використанню ресурсів і забезпеченню відповідності сучасним екологічним нормам.

Список використаних джерел

1. Процеси і апарати харчових виробництв : електронний посібник. URL: https://rafk.if.ua/ebook/pahv/teoria/tema_5_5.htm?utm_source=copilot.com (дата звернення: 05.04.2026).
2. Фесенко А. М. Оптимізація режимів випарювання соку по кольоровості у випарному відділенні цукрового заводу. *Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів*. 2024. № 25. С. 34-43. <https://doi.10.5281/zenodo.15424598>
3. Випарний апарат Тепло-Polis. URL: <https://teplo-polis.com.ua/ua/service/viparnij-aparat/> (дата звернення: 05.04.2026).
4. Advanced steam saving in cane sugar mills by introducing falling film evaporators. URL: <https://sugar-asia.com/advanced-steam-saving-in-cane-sugar-mills-by-introducing-falling-film-evaporators/> (дата звернення: 05.04.2026).

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВЧІ ВЛАСТИВОСТІ «СОЄВОГО М'ЯСА»

Яна Лозинська, Ірина Тараймович

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Соєві боби протягом століть є джерелом поживних речовин і сировиною для виробництва різноманітних продуктів, зокрема соєвого молока, борошна і текстурату, відомого як «соєве м'ясо». Текстурат, або «соєве м'ясо», з'явився набагато пізніше інших соєвих продуктів. Хоча багато хто вважає його азійським винаходом, права на створення сучасного «соєвого м'яса» належать американській компанії Archer Daniels Midland, що у 1960-х роках придумала спосіб створення соєвого борошна. Процес виробництва цього продукту засновано на переробленні залишкових продуктів сої, перетворюючи їх в багату білком альтернативу м'ясу.

Мета дослідження – дослідити етапи технологічного процесу виготовлення «соєвого м'яса», визначити вміст поживних речовин, користь «соєвого м'яса» й основні відмінності від тваринного білка.

Виклад основного матеріалу. Виробництво «соєвого м'яса» – це складний процес, під час якого соєві боби перетворюють в повноцінний і універсальний замінник тваринного білка. Процес починають з ретельного підготовки сировини. Соєві боби очищають від домішок і замочують у воді, щоб розм'якшити їх і полегшити подальше перероблення. Це дозволяє виокремити з них корисні компоненти. Далі йде етап вилучення соєвого білка. Замочені боби подрібнюють і змішують з водою, відокремлюючи білок від клітковини та інших речовин. Отриманий концентрат білка служить основою для виробництва текстурату – «соєвого м'яса». Основним етапом є текстурування. Білок обробляють в екструдері – пристрої, що під впливом високих температур і тиску перетворює його в масу з волокнистою структурою, яка нагадує м'ясо тварин. Потім текстурованій масі надають форму: шматочки, пласти, фарш. Завершує процес сушіння та пакування. «Соєве м'ясо» сушать, щоб воно стало легким і пористим, а потім розфасовують в герметичне пакування.

Основним компонентом продукту є соєвий білок, що засвоюється організмом на 97%. Його біологічну цінність порівнюють з білками м'яса, риби і навіть молока, що робить соєвий текстурат найкращим вибором для тих, хто став вегетаріанцем або навіть веганом. «Соєве м'ясо» багате вітамінами, мінеральними речовинами та мікронутрієнтами: фосфором, міддю, цинком, селеном. У його складі містяться вітаміни D, E, H і групи B. Харчова цінність «соєвого м'яса» залежить від виробника і рецептури. На кожному пакуванні зазначені вміст білків, жирів, вуглеводів і калорійність. У сухому вигляді середня калорійність продукту становить близько 290–300 ккал/100 г, проте після приготування вона може зменшуватися до 100–110 ккал/100 г внаслідок збільшення маси під час замочування. Завдяки великій кількості харчових

волокон, «м'ясо» з сої має властивість насичувати організм, що робить його ідеальним вибором для дієтичного харчування. Воно дозволяє надовго втамувати голод, забезпечуючи організм необхідними речовинами.

«Соеве м'ясо» містить кислоти соєвих бобів, що допомагають зменшити рівень шкідливого холестерину, зменшуючи ризик серцево-судинних захворювань, а також діабету, ожиріння та запальних процесів, зокрема артриту і артрозу. Високий вміст білка забезпечує організм енергією та відновленням після фізичних навантажень, а також підтримує правильний обмін речовин в організмі людини. Також соєвий білок сприяє виведенню холестерину, що робить соєві продукти особливо корисними для профілактики атеросклерозу. «Соеве м'ясо» має підвищений вміст омега-3 та омега-6 жирних кислот. Ці поліненасичені кислоти покращують ліпідний обмін, підтримують роботу серця і судин, покращують роботу мозку. Склад «соевого м'яса» багатий на клітковину, що є корисною для нормальної роботи травної системи. Порівняно з м'ясом тваринного походження соєве м'ясо не містить тваринних жирів, а це означає, що у ньому немає холестерину. Зазвичай, вміст білка у ньому досягає 50–60% і це удвічі більше, ніж у курячому філе. Жирів у «соевому м'ясі» лише 3–4%, а у курячому філе їх втричі більше. Проте, соя значно поступається звичайному м'ясу за амінокислотним складом.

Висновки. «Соеве м'ясо» – це рослинний продукт для тих, хто стежить за своїм здоров'ям, а також для вегетаріанців і веганів. Це продукт перероблення соєвих бобів, що виробляють способом екструдування соєвого білка. Склад «соевого м'яса» багатий на білок, клітковину, мікронутрієнти, вітаміни та мінеральні речовини, а також воно не містить холестерину. Якщо порівнювати його із м'ясом тварин, то «соеве м'ясо» поступається смаковими якостями та амінокислотним складом.

Список використаних джерел

1. Що таке соя. Виробництво соєвого м'яса. Склад соєвого м'яса. Користь соєвого м'яса. URL: https://interesno.net.ua/info-9182-z_chogo_roblyat_soeve_myaso_i_chim_vono_korisne.html (дата звернення: 06.04.2026).
2. У чому користь соєвого м'яса. URL: <https://glavred.net/life/iz-chego-delayut-soevoye-myaso-tehnologiya-o-kotoroy-malo-kto-znaet-10690244.html> (дата звернення: 06.04.2026).
3. Відмінність соєвого м'яса від звичайного. URL: <https://ukr.media/food/432689/> (дата звернення: 06.04.2026).
4. Соеве м'ясо : плюси і мінуси рослинного продукту URL: <https://bhub.com.ua/uk/soyeve-m-yaso-plyusy-i-minusy-roslynnogo-produktu/> (дата звернення: 06.04.2026).
5. Користь для організму. URL: <https://damodara.dp.ua/soyeve-myaso/> (дата звернення: 06.04.2026).

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У МОЛОЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Людмила Вогнівенко, Ганна Фісіна

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

Вступ. Молоко є одним із найважливіших продуктів харчування. Для покращення якості молока та підвищення ефективності виробництва активно впроваджують інноваційні технології.

Мета дослідження – дослідити сучасні інноваційні технології у молочній промисловості.

Виклад основного матеріалу. Сучасна молочна промисловість розвивається завдяки впровадженню автоматизованих доїльних систем, інноваційних методів зберігання та перероблення молока, біорозкладного та розумного пакування, а також цифровізації виробництва [1].

Автоматизовані доїльні системи – забезпечують доїння без участі працівника. Основний принцип роботи базується на добровільному підході корови до доїльного боксу, де її ідентифікують за допомогою чипа. Система також виконує функції моніторингу стану здоров'я тварини, виявлення відхилень у поведінці та налаштування індивідуального графіка доїння. Переваги автоматизованих технологій: зменшення ризиків помилок і забруднень завдяки зменшенню людського впливу; можливість обслуговування комплексу лише 1–2 працівниками; підвищення надоїв; раннє виявлення проблем; точна аналітика по кожній корові. Роботизоване доїння пов'язують із розвитком концепції «інтелектуальна ферма» (smart farm), що є основою сучасного молочного скотарства [2, 3].

Сучасні технології зберігання та перероблення молока забезпечують тривалий термін свіжості та високу якість продукції. Для розділення компонентів молока використовують ультрафільтрування та мембранні технології, інтелектуальні системи охолодження та зберігання, а також можливість створення ліній перероблення під індивідуальні потреби підприємств. Ці рішення дозволяють зменшити втрати продукції, підвищити її безпечність і зробити молочну продукцію більш затребуваною на ринку. Вони сприяють оптимізації виробничих процесів та підвищенню економічної ефективності.

Біорозкладне та розумне пакування є важливим напрямом розвитку молочної галузі. Сучасні стандарти передбачають використання еко-пакувань та біорозкладних матеріалів, інтелектуальних етикеток з QR-кодами та давачів свіжості [4–6]. Пакування для молока – це спеціальний тип харчової тари, що забезпечує збереження свіжості та безпечність продукції під час транспортування, зберігання та реалізування. Його виготовляють з міцних полімерних матеріалів, що гарантують герметичність та захист від негативних зовнішніх впливів.

Цифровізація та аналітика виробництва молока є стандартом сучасної галузі. Український ринок поступово інтегрується до європейських стандартів

контролю якості. Близько 85% виробників використовують цифрові системи, що дозволяє покращити облік продукції та розширити експортні можливості [7]. Використання програмних рішень дозволяє проводити моніторинг усіх етапів виробництва, інтегрувати логістичні процеси, контролювати якість і прогнозувати попит. Це підвищує прибутковість підприємств і сприяє розвитку молочної галузі.

Висновки. Інноваційні технології відіграють ключову роль у розвитку молочної промисловості. Вони підвищують якість молочної продукції, забезпечують її безпечність і сприяють інтегруванню вітчизняних виробників молочної продукції у світовий ринок.

Список використаних джерел

1. ТОП-5 інновацій у молочній промисловості у 2025 році. АГРО ФРОСТ. URL: <https://agrofrost.com.ua/uk/top-5-innovaciya-u-molochniy-promislovos/> (дата звернення: 06.04.2026).
2. Автоматичне доїння: чи варто інвестувати у сучасні рішення для ферм. UnavaFeed Аграрні новини. URL: <https://unava.kiev.ua/avtomatychne-doyinnyachy-var-to-investuvat-u-suchasni-rishennya-dlya-ferm-2/> (дата звернення: 06.04.2026).
3. Кернасюк Ю. Роботизоване доїння корів: окупність інвестицій. Агробізнес сьогодні. 2025. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8104-robotyzovane-doinnia-koriv-okupnist-investytsii> (дата звернення: 06.04.2026).
4. Rechun O., Peredriy O. Active and reasonable food packaging. *Commodity Bulletin*. 2021. Vol. 14(1). P. 65-77. <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2021-14-7>
5. Дончак Л. Г., Пилявець В. М. Біорозкладне пакування товарів як елемент сталого розвитку логістичних систем. *Економічний простір*. 2025. № 197. С. 26-31. <https://doi.org/10.30838/EP.197.26-31>
6. Скотаренко О. О. Що таке біорозкладні та компостовані матеріали? Як вони стосуються упаковки? ЛЮКС-Х. URL: <https://lux-x.com/ua/novosti/shho-take-biorozkladni-ta-kompostovani-materiali-yak-voni-stosuyutsya-upakovki/> (дата звернення: 06.04.2026).
7. 85% українських виробників підключено до цифрової системи контролю молока. E-Land. URL: <https://e-land.ua/news/item/85-ukrayinskykh-vyrobnykiv-pidklyucheno-do-tsyfrovoyi-systemy-kontrolyu-moloka> (дата звернення: 06.04.2026).

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ВЕЛИКОДНІХ ПАСОК

Вікторія Наливайко, Юрій Гунько

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Великодня паска є традиційним виробом української кухні, що має не лише харчове, а й культурне значення. У різних культурах поширена традиційна або обрядова випічка, приурочена до релігійних свят чи подій, зокрема:

- в Італії випікають панетоне (різдвяний здобний хліб із сухофруктами);
- у Греції випікають великодній хліб із апельсиновою цедрою та спеціями;
- у Франції випікають легкий та ніжний здобний хліб бріош;
- у Польщі випікають бабку (висока паска, покрита глазур'ю).

Основні інгредієнти рецептури української паски: борошно пшеничне вищого ґатунку, яйця курячі, масло вершкове та молоко. Паска за фізико-хімічними та органолептичними показниками має відповідати вимогам державних стандартів [1, 2]. У сучасних умовах спостерігається тенденція до удосконалення зовнішнього вигляду харчових продуктів, що особливо актуально для святкової випічки [3–8]. Паску часто прикрашають різноманітними орнаментами, що можуть відображати символіку весни, відродження та життя. Смак паски та її вигляд створюють святкову атмосферу. Оформлення паски відіграє важливу роль, оскільки саме зовнішній вигляд формує перше враження споживача. Останніми роками з'являється все більше інноваційних способів декорування пасок, зокрема з використанням маршмеллоу, макаронів, кондитерських посипок, шоколадних фігурок та глазури різних кольорів. Це відкриває нові можливості для створення оригінального продукту.

Мета дослідження – розглянути сучасні тенденції оформлення великодніх пасок із використанням нових видів їстівних прикрас.

Виклад основного матеріалу. Традиційно паски прикрашають білковою глазур'ю та цукровою посипкою. Однак сучасні споживачі все більше звертають увагу на естетичність та унікальність виробів. Саме тому популярності набувають нестандартні та інноваційні декоративні елементи: міні-макарони (французький кондитерський виріб), маршмеллоу різної форми, їстівні перлини та блиск, шоколадні фігурки, кольорова глазур. Особливо цікавим є використання макаронів. Вони додають виробу сучасного вигляду, яскравості та привабливості. Проте важливо враховувати їхню структуру – вони чутливі до вологи, тому ними необхідно декорувати паски безпосередньо перед подачею. Маршмеллоу також є популярним декором, оскільки ці кондитерські вироби легкі та добре поєднуються з іншими елементами. Їх можна використовувати для створення композицій або як окремі акценти. У складі маршмеллоу містяться інгредієнти: цукор або кукурудзяний сироп, желатин, вода. Також до складу цих кондитерських виробів для різноманітності кольорів та смаків можуть

додаватись ароматизатори та барвники. Шляхом збивання всіх компонентів отримують продукт з м'якою консистенцією.

Використання шоколадних прикрас дозволяє додати виробу більш привабливого вигляду. Також шоколад добре поєднується за смаком із традиційною паскою. Для декору можна використовувати шоколадну крихту, що має низку переваг: заповнює простір між елементами декору, забезпечує більш цілісний вигляд виробу. Для прикрашання можна комбінувати білий і чорний шоколад для контрасту.

Важливим аспектом є баланс між зовнішнім виглядом і смаковими якостями. Надмірна кількість декору може ускладнювати споживання продукту або перенавантажувати його смак.

Висновки. Отже, використання елементів сучасного харчового декору є перспективним напрямом удосконалення оформлення великодніх пасок. Це дозволяє підвищити їхню привабливість та конкурентоспроможність. Найбільш ефективними є комбіновані варіанти декору, що поєднують традиційні та нові елементи.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 4585:2021 «Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови». Видання офіційне. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2021.

2. ДСТУ 4505:2005 «Кекси. Загальні технічні умови». Видання офіційне. Київ : Держспоживстандарт України, 2006.

3. Зайцева Г. Т., Горпинко Т. М. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів : підруч. для проф.-техн. навч. закладів. Київ : Вікторія, 2002. 400 с.

4. Довідник з технології хлібопекарського виробництва : навч. посіб. для студентів закл. вищої освіти / В. І. Дробот. Київ : ПрофКнига, 2019. 579 с.

5. Веркуш Д. Аналіз та тенденції розвитку підприємств кондитерської галузі в Україні. *Development Service Industry Management*. 2026. № 1. С. 29-37. [https://doi.org/10.31891/dsim-2026-13\(4\)](https://doi.org/10.31891/dsim-2026-13(4))

6. Славута Ю., Мокрій, Л. Інноваційні тенденції в оздобленні кондитерських виробів. Збірник тез доповідей учасників Вісімнадцятої науково-практичної конференції студентів закладів вищої та фахової передвищої освіти Укркоопспілки «Інноваційні процеси і їх вплив на ефективність діяльності підприємства». Частина 1. Київ : НМЦ «Укоопосвіта», 2021. С. 24-27.

7. Бишовець Л. Г., Козаченко А. І. Інновації у декоруванні тортів та тістечок. Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції «Туристичний та готельно-ресторанний бізнес в Україні: проблеми розвитку та регулювання» (22-23 березня 2018 року, м. Черкаси), Черкас. держ. технол. ун-т. Т. 2. Черкаси : Видавець Чабаненко Ю. А., 2018. С. 409-412.

8. Пахомська О. В. Тренди сучасного кондитерського мистецтва. Соціально-політичні, економічні та гуманітарні виміри європейської інтеграції України : зб. наук. пр. XII Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Вінниця-Чернівці, 15-17 травня 2024 р.). Вінниця, 2024. Ч. 2. С. 186-192.

ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ 3D-ДРУКУ У ХАРЧОВІЙ ГАЛУЗІ

Богдан Кусевич, Тамара Сидорук

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. У сучасних умовах харчова промисловість зазнає суттєвих та стрімких трансформацій, що пов'язані з упровадженням цифрових та автоматизованих технологій у виробничі процеси. Наразі зростає попит на персоналізоване харчування, підвищуються вимоги до якості продуктів харчування та раціонального використання ресурсів, що стимулює пошук новітніх підходів до створення харчових продуктів. Одним із таких інноваційних напрямів є застосування адитивних технологій, що дозволяють реалізувати принципи точності, повторюваності та варіативності у виробництві харчової продукції.

Мета дослідження – аналіз переваг та недоліків використання технології 3D-друку в харчовій промисловості, а також визначення перспектив її впровадження та подальшого розвитку.

Виклад основного матеріалу. Технологія 3D-друку у харчовій промисловості дозволяє створювати індивідуальні страви з точним дозуванням поживних речовин, що особливо важливо для дієтичного харчування, а також дозволяє зменшити втрати сировини, що в подальшому дозволить оптимізувати виробничі цикли підприємств. Дослідження показують, що 3D-принтери можуть формувати продукти з рослинних інгредієнтів (гарбуз, яблука, морква) з відхиленням калорійності $\pm 5\%$ та збереженням 93% біоактивних речовин [1].

У деяких країнах активно впроваджують персоналізоване харчування, поєднуючи генетичний аналіз з адитивними технологіями. Аналіз ДНК дозволяє адаптувати раціон під метаболічні особливості людини: 37% європейців мають уповільнений обмін жирів, 22% – дефіцит лактази. Такі підходи підвищують ефективність дієт на 15–25% порівняно зі стандартними рекомендаціями [2]. Анкетування споживачів показало, що 65% готові купувати персоналізовані харчові продукти [1, 3].

Перспективним є застосування адитивних технологій у хлібопекарській промисловості, зокрема пекарні можуть зменшити відходи листкового тіста з 22% до 5%, створюючи персоналізовану випічку з унікальними формами та начинками за потребами клієнтів [3]. Принтери типу HKUST поєднують друк з термообробленням, зменшуючи бактеріальне забруднення на 98% та скорочуючи тривалість приготування з 20 до 4 хв. ШІ автоматично коригує рецептуру за параметрами вологості та температури (точність $\pm 3\%$), що оптимізує виробничі процеси [4].

До перспективних технологічних рішень належить використання гібридних підходів. Поєднання 3D-друку з технологією Cook & Chill дозволяє створювати

готові напівфабрикати з терміном зберігання до 30 діб без консервантів. Це скорочує відходи на 68% та оптимізує логістику для ресторанів та пекарень [6].

Серед інновацій виділяють 4D-друк, де продукти змінюють форму під дією температури чи мікрохвиль. Це дозволяє створювати морозиво, що «тане повільніше» (час танення 45 хв), або печиво з регульованою текстурою. Проте технологія потребує додаткових досліджень стабільності [1].

Однак, дешеві китайські 3D-принтери виділяють до 15 ppm мікропластику, а нагрівання понад 200°C руйнує 20–30% поживних речовин. Близько 73% споживачів віком понад 50 років демонструють негативного ставлення до «надрукованої їжі», вважаючи її неприродною [5]. Отже, для широкого впровадження технології необхідно розробити чіткі вимоги до якості та безпечності матеріалів, умов їх зберігання та санітарного контролю обладнання. Упровадження відповідних стандартів сприятиме підвищенню довіри споживачів і забезпечить стабільну якість готової продукції.

Висновки. Харчовий 3D-друк є інноваційною технологією, що відкриває нові можливості для створення персоналізованих продуктів та оптимізування виробничих процесів. Його використання сприяє підвищенню ефективності використання ресурсів і розширенню асортименту продукції. Водночас існують певні технічні, економічні та соціальні обмеження, що потребують подальших досліджень та вдосконалення технології.

Список використаних джерел

1. Тарасюк Г. М., Чагайда А. О. Проектування харчових продуктів з використанням технології 3D- і 4D-друку та його значення для розвитку адитивного виробництва. *Економіка, управління та адміністрування*. 2025. № 4(110). С. 18-24. [https://doi.org/10.26642/ema-2024-4\(110\)-18-24](https://doi.org/10.26642/ema-2024-4(110)-18-24)
2. Генетичний паспорт харчування та оптимальної ваги. Medical genetic center МАМА РАРА. URL: <https://www.testdnk.com.ua/analizy-dnk/genetic-nutrition-passport> (дата звернення: 02.04.2026).
3. Пивовар Р. Ю., Яременко А. С., Карпенко Л. К. Перспективи розвитку 3D-друку в харчовій промисловості. Молодь і технічний прогрес в АПВ: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (26-27 листопада 2024 р.); Держ. біотехнологічний ун-т. Харків, 2024. С. 543-546.
4. Інноваційний 3D-принтер HKUST. Monofilament. URL: <https://monofilament.com.ua/ua/blog-novini-3d-druku-ta-additivnih-tehnologij/innovatsijni-harchovij-3d-printer-hkust-jakij-gotu> (дата звернення: 02.04.2026).
5. There is a lot of misinformation regarding the food safety of 3D prints. Reddit. URL: https://www.reddit.com/r/3Dprinting/comments/1n6wkj3/there_is_a_lot_of_misinformation_regarding_the/ (дата звернення: 02.04.2026).
6. Басалик Т. Інноваційні методи обробки харчових продуктів. SPAR. URL: <https://spar.ua/blogs/innovatsiyni-metodi-obrobki-kharchovikh-produktiv> (дата звернення: 02.04.2026).
7. Харчовий 3D принтер Wiiboos Sweetin. URL: https://indikator.com.ua/ua/p1226363207-pischevoj-printer-wiiboos.html?srsId=AfmBOop92IIBjtRiS_DfTeuHyfnXJ_HbvU3IgLA48NnYfMfQu60obGwN (дата звернення: 02.04.2026).

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИРОБНИЦТВА СУШЕНИХ ПЛОДІВ ТА ОВОЧІВ

Єлизавета Годжал, Світлана Панасюк

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Сушіння є одним із найефективніших способів продовження терміну зберігання плодів та овочів без втрати їхньої користі, що забезпечує тривале зберігання без використання консервантів. Суть процесу полягає у видаленні більшої частини води з продукту, внаслідок чого пригнічується розвиток мікроорганізмів та уповільнюються ферментативні процеси [1]. Сушені плоди та овочі мають високу харчову цінність, вони зручні у транспортуванні та зберіганні. Основна мета інноваційних підходів у технології сушіння рослинної сировини полягає у зменшенні втрат вітамінів, поліфенолів та ароматичних сполук та забезпечення стабільної якості готового продукту.

Мета дослідження – аналіз інноваційних технологій виробництва сушених плодів та овочів, спрямованих на підвищення якості готової продукції, збереження її харчової цінності та біологічно активних речовин.

Виклад основного матеріалу. Технологія виробництва сушених плодів та овочів містить кілька послідовних етапів: підготовки сировини, інспектування і сортування, попереднє оброблення, сушіння та пакування [1]. На початковому етапі сировину сортують, м'якують та очищують від домішок і неїстівних частин. Для сушіння підходять лише свіжі, зрілі, однак неперестиглі плоди без пошкоджень і ознак гниття. Краще обирати овочі та фрукти середнього розміру – вони мають більш рівномірну структуру тканин, що сприяє однаковому висиханню. Плоди та овочі нарізають на скибочки однакового розміру для забезпечення рівномірного висушування. Оптимальна товщина нарізання близько 3–7 мм. Тонкі скибочки сохнуть швидше, але можуть втратити форму, тоді як надто товсті – залишаться вологими [2].

Найпоширенішим є конвективний спосіб сушіння, що передбачає оброблення продукту гарячим повітрям, яке рівномірно висушує овочі та фрукти з усіх боків. Параметри цього процесу (температура, швидкість повітря, тривалість) підбирають залежно від виду сировини, вони суттєво впливають на якість готової продукції. Суттєвим недоліком конвективного сушіння є втрата термолабільних речовин, зміна кольору та смаку сировини. Отже, активно впроваджують сучасні енергоефективні та щадні технології сушіння, зокрема інфрачервоне, вакуумне, сублімаційне, мікрохвильове і комбіноване сушіння [3].

Інфрачервоне сушіння передбачає видалення води з сировини за допомогою інфрачервоного випромінювання, що вважають більш ефективним і «м'яким» порівняно з іншими способами. Вакуумне сушіння – це сушіння, що проходить у вакуумі, завдяки чому вода випаровується за більш низької температури, ніж у звичайних умовах. Це дозволяє уникнути перегрівання плодів та овочів, а також зберегти їхню харчову цінність.

Сублімаційне сушіння плодів та овочів – це один з найсучасніших способів зневоднення, що дозволяє отримати продукт максимально високої якості. Суть цього способу полягає в тому, що вода з продукту видалається шляхом переходу льоду одразу в пару, минаючи рідку фазу. Відбувається це у вакуумі після заморожування. Цей спосіб зневоднення плодів і овочів дозволяє зберегти майже всі властивості свіжого продукту, але є найдорожчим.

Під час сушіння у сировині проходять фізико-хімічні зміни: зменшення маси, концентрування сухих речовин, втрачання вітамінів. Однак за правильного вибирання режимів сушіння втрати поживних речовин є мінімальними, а продукт зберігає свої органолептичні властивості.

Важливим є зберігання висушених овочів та фруктів. Після охолодження продукти потрібно герметично запакувати. Зберігати продукти необхідно у темному та прохолодному місці за температури не більше ніж 20°C. Вологість повітря повинна бути 60–70%, краще зберігати у темному місці, оскільки світло руйнує вітаміни (особливо вітамін С). Також потрібен мінімальний доступ повітря до продукту, щоб уникнути окиснення.

Основним елементом інноваційних технологій сушіння є попереднє оброблення сировини, що містить операції бланшування плодів та овочів або їх оброблення розчинами органічних кислот чи осмотичного дегідратування [4]. Це дозволяє зберегти природний колір продукту, запобігти потемнінню та зменшити активність ферментів, а також стабілізувати колір та покращити текстуру готової продукції.

Висновки. Технологія виробництва сушених плодів та овочів є ефективним способом перероблення рослинної сировини, що забезпечує її тривале зберігання зі збереженням основних поживних властивостей. Інноваційна технологія сушених плодів та овочів базується на застосуванні щадних фізичних методів видалення води, комбінованих процесів та попереднього оброблення сировини, що дозволяє підвищити якість, харчову цінність та конкурентоспроможність готової продукції.

Список використаних джерел

1. Методи сушіння овочів та фруктів. URL: <https://journal.rozetka.com.ua/p2319-metodi-sushinnya-ovochiv-ta-fruktiv-traditsiyniy-infrachervoniy-konvek.html> (дата звернення 06.04.2026).
2. Панасюк С. Г., Тараймович І. В. Інноваційна технологія перероблення овочів та фруктів для крафтових виробництв. *Сільськогосподарські машини*. 2021. № 46. С. 85-92. <https://doi.org/10.36910/acm.vi46.495>
3. Modern fruit preservation methods. URL: <https://www.lazayafruits.com/preserved-fruits-blog/modern-fruit-preservation-methods/> (дата звернення: 06.04.2026).
4. Dudarev I., Panasyuk S., Taraymovich I., Say V. Effect of fruit and vegetable blanching and compression on the loss of multilayer chips. *INMATEH – Agricultural Engineering*. 2021. Vol. 64(2). P. 247-256.

ОБҐРУНТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДХОДІВ ДО ВИГОТОВЛЕННЯ ВЕГАНСЬКИХ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Наталя Новікова, Анна Ференс

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Кропивницький

Вступ. Сучасний стан ринку кондитерських виробів характеризується стрімким трансформуванням споживчих переваг у бік продуктів зі спеціальними дієтичними властивостями [1–4]. Особливої актуальності набуває розроблення виробів, що не містять глютену та компонентів тваринного походження. Це зумовлено збільшенням кількості випадків целіакії, лактозної непереносимості та поширенням принципів веганського харчування. Проте більшість представлених на ринку безглютенових аналогів характеризуються низькою біологічною цінністю, незадовільною текстурою та надмірним вмістом рафінованих цукрів.

Мета дослідження – наукове обґрунтування та розроблення інноваційної технології веганського безглютенового печива з підвищеною функціональною цінністю шляхом оптимізування мультизернової рецептурної композиції та застосування комбінованих способів попереднього підготовлення сировини для забезпечення високих органолептичних показників і стабільності продукту під час зберігання.

Виклад основного матеріалу. Розроблення безглютенового печива потребує вирішення проблеми відсутності клейковинного каркаса. Вибрана комбінація рисового (40%), кукурудзяного (30%), мигдального (20%) та вівсяного (10%) борошна дозволила сформувати складну вуглеводно-білкову систему. Наукове пояснення ефективності такої суміші полягає у синергії різних типів крохмальних гранул: дрібні гранули рисового крохмалю заповнюють міжмолекулярні простори більших гранул кукурудзяного крохмалю, створюючи щільну, але крихку матрицю.

Сухе просмажування рисового борошна (100–120°C) ініціює реакцію Майяра та декстринізацію крохмалю, що сприяє покращенню органолептичних показників кінцевого продукту.

Кукурудзяне борошно збагачують пребіотичними волокнами (інуліном) для підвищення користі для кишечника. Мигдальне борошно попередньо ферментують для поліпшення засвоюваності та інтенсивності смаку. Вівсяне борошно обробляють парою для покращення зв'язування тіста, зменшення клейкості та формування приємної текстури. Усе це разом забезпечує унікальний смаковий профіль, покращену текстуру та підвищену функціональну цінність розробленого печива.

Для забезпечення пластичності тіста і пористої структури печива, в якості рідких та зв'язуючих компонентів використовують рослинну жирову композицію та аквафабу. Ксантанову камедь додають для стабілізування структури, розпушувач – для піднімання тіста, а натуральні добавки (какао,

ванілін, екстракт розмарину) – для покращення смаку, аромату і подовження терміну зберігання. Такі інгредієнти у рецептурі дозволяють отримати цінний за поживними властивостями харчовий продукт, що є технологічно стійким та органолептично привабливим. Причому цей продукт відповідає вимогам сучасного веганського та безглютенового харчування.

Справжнім технологічним проривом є збільшення вмісту харчових волокон у 2,75 раза – з критично низьких 2,0 г у класичному варіанті до значних 5,5 г у новому продукті. У поєднанні з додаванням 1,2% інуліну, печиво переходить у категорію функціональних продуктів із вираженими пребіотичними властивостями. Клітковина вівса, мигдалю та інулін діють синергічно: вони стимулюють ріст корисної мікрофлори кишечника (*Lactobacillus* та *Bifidobacterium*) та є природним сорбентом. Також високий вміст волокон у продукті забезпечуючи тривале відчуття насичення та підтримує здоровий метаболізм.

Попри повну відсутність клейковини (глютену), розроблений продукт зберігає високі споживчі характеристики. Використання аквафаби та ксантанової камеді дозволяє сформувати стабільний структурно-механічний скелет виробу. Це забезпечує печиву необхідну міцність при зберіганні та транспортуванні, водночас гарантуючи ніжну, крихку текстуру при споживанні.

Висновки. Науково обґрунтовано та реалізовано комплексну технологію виробництва веганського печива, що базується на використанні мультизернової суміші (рис, кукурудза, овес, мигдаль) та нутової аквафаби. Це дозволило повністю виключити з рецептури глютенвмісну сировину та продукти тваринного походження, зберігши при цьому високі структурно-механічні властивості готового виробу.

Список використаних джерел

1. Кирпиченкова О. М., Муратова А. О. Розширення асортименту солодких страв спеціального призначення у ресторанах. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. 2022. № 2(121). С. 42-48.
2. Дорохович, В. В., Волощук Г. І. Розроблення технології дієтичного здобного печива на лактитолі. *Харчова промисловість*. 2026. Т. 39, № 1. С. 82-90.
3. Технологія кондитерського виробництва. Практикум : навч. посіб. / К. Г. Іоргачова, О. В. Макарова, Л. В. Гордієнко, Г. В. Коркач ; за ред. К. Г. Іоргачової. Одеса : Сімекс-прінт, 2011. 208 с.
4. Одарченко Д. М., Карбівнича Т. В., Сподар К. В. Розширення асортименту безглютенових борошняних кондитерських виробів та оцінка їх якості. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2024. № 1. С. 138-144. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2024.1.16>

ЕКСТРАГУВАННЯ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Грина Белова, Ігор Стадник

Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль

Вступ. Використання лікарських та ефіроолійних рослин у різних галузях промисловості – від харчової промисловості до фармацевтики – є стійкою світовою тенденцією. Це зумовлено високою біологічною активністю природних сполук (біофлавоноїди, полісахариди, вітаміни, каротиноїди, ефірні олії), що мають доведені лікувальні та профілактичні властивості. Рослинна сировина порівняно з синтетичними аналогами часто забезпечує м'якшу дію на організм та містить комплекс речовин, що діють синергічно. Це особливо важливо у сфері розроблення функціональних продуктів харчування та дієтичних добавок.

Мета дослідження – теоретичне обґрунтування та експериментальне визначення раціональних режимів екстрагування біологічно активних речовин із суцвіть та листя чорнобривців (*Tagetes*), що забезпечують інтенсифікування масообмінних процесів за мінімальних енерговитрат та збереження нативної структури термочутливих каротиноїдів.

Виклад основного матеріалу. Особливе місце серед сировини для екстрагування займають чорнобривці (*Tagetes*). Вони є цінним джерелом біологічно активних речовин, що визначає їх широке використання. Суцвіття та листя чорнобривців містять флавоноїди (кверцететин) та кумарини, що проявляють протизапальну, антиоксидантну та антимикробну активність. Чорнобривці відомі як природне джерело каротиноїдів, зокрема лютеїну та зеаксантину. Ці сполуки є важливими для зору. Екстракти використовують як натуральні барвники та функціональні добавки.

Основним етапом перетворення рослинної сировини на кінцевий продукт є екстрагування – процес вилучення цільових компонентів за допомогою відповідного розчинника [1–3]. Тому необхідно вибрати метод, що забезпечить максимальний вихід цільових компонентів з мінімальним енергоспоживанням.

Основними кінетичними коефіцієнтами, що визначають інтенсивність екстрагування, є коефіцієнт внутрішньої дифузії (D) та коефіцієнт масопередачі (K). Коефіцієнт дифузії характеризує швидкість перенесення розчинної речовини всередині рослинної сировини і залежить від температури, ступеня подрібнення, вологості та структурної цілісності клітинних стінок. Для повільних методів екстрагування, зокрема мацерації, внутрішньодифузійний опір часто є лімітуючою стадією процесу.

Результати проведених досліджень екстрагування чорнобривців представлені на рисунку. Підвищення температури в діапазоні 50–80°C спричиняє монотонне збільшення загального коефіцієнта масопередачі K для всіх досліджених методів екстрагування (мацерація, дигерування, перколяція). Це обумовлено експоненційним зростанням коефіцієнта дифузії D з підвищенням температури, а також зменшенням в'язкості екстрагента, що

покращує умови зовнішньої масовіддачі. Найбільші значення K характерні для перколяції в усьому температурному діапазоні, що підтверджує домінування зовнішнього масообмінного механізму та ефективність підтримання високого градієнта концентрації. Мацерація демонструє найменшу температурну чутливість, що вказує на переважно дифузійно-контрольований характер процесу.

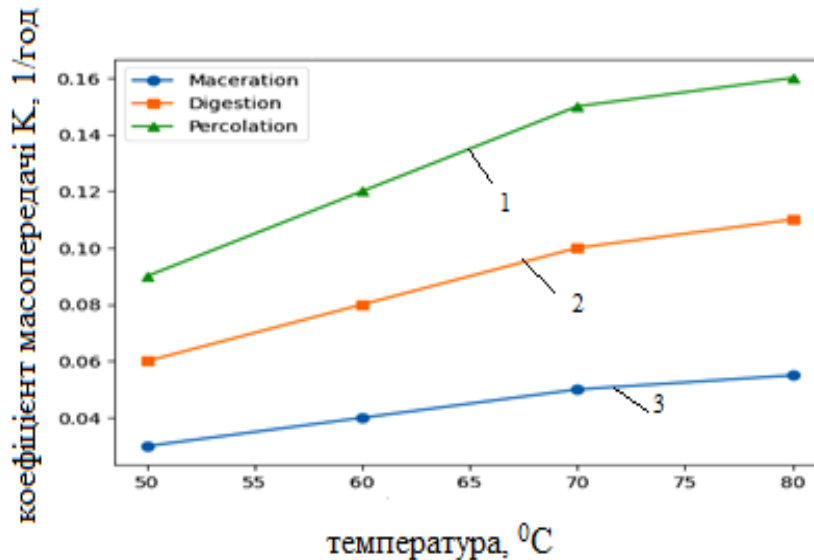


Рисунок – Вплив температури на загальний коефіцієнт масопередачі K :
1 – мацерація; 2 – дигерування; 3 – перколяція

Висновки. За результатами досліджень встановлено існування оптимальної області режимів, в якій досягається максимальний ступінь вилучення цільових компонентів за мінімальної тривалості процесу. Оптимальна зона локалізується в температурному інтервалі $65\text{--}75^{\circ}\text{C}$ та тривалості процесу $1,5\text{--}2,5$ год, що узгоджується з вимогами до збереження термочутливих каротиноїдів (лютеїн, зеаксантин). Подальше підвищення температури або тривалості не спричиняє суттєвого збільшення виходу та може бути технологічно й економічно недоцільним.

Список використаних джерел

1. Peter Amala Sujith A., Нумавати Т. V., Yasoda Devi P. A study on the different methods of preparation of lutein from supercritical fluid processed lutein esters. *Journal of Nutrition & Food Sciences*. Vol. 2(7). e1000154. <https://doi.org/10.4172/2155-9600.1000154>
2. Стадник І. Я., Піддубний В. А., Белова І. М., Євчук Я. В. Удосконалення екстракції біологічно активних речовин чорнобривців та гарбуза для хлібопекарської галузі. *Таврійський науковий вісник. Серія : Технічні науки*. 2026. № 2(1). С. 211-221. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2026.1.2.22>
3. Белова І. М., Гіджеліцький В. М., Стадник І. Я. Удосконалення апаратного оформлення процесу екстрагування біологічно активних речовин із каротиноїдної рослинної сировини. *Modern Engineering and Innovative Technologies*. 2026. № 43(2). С. 234-243. <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2026-43-02-002>

ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ СУХОГО МАЙОНЕЗУ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Каміла Погоріла, Юрій Федорусь

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. У сучасному світі нестача часу є однією з головних проблем. Багато людей обирають продукти швидкого приготування, які зручні, мають тривалий термін зберігання та приємний смак [1].

Мета дослідження – проаналізувати властивості сухого майонезу та визначити його переваги порівняно з традиційним майонезом.

Виклад основного матеріалу. Майонез є одним із найпоширеніших холодних соусів, що має високий попит серед споживачів. Його основними компонентами є рослинна олія, ячний жовток та лимонний сік [2–8]. Рослинні олії є джерелом корисних ненасичених жирів, зокрема омега-3, що сприяють зміцненню серцево-судинної, нервової та ендокринної систем організму людини, нормалізують жировий обмін. Олії також багаті на вітаміни групи E і F, необхідні для захисту організму від зовнішніх впливів навколишнього середовища [1, 3].

Яйця курячі містять вітаміни A, D, E, K та груп B, холін, залізо, фосфор та жирні кислоти. Вони покращують когнітивні функції, підтримують здоров'я печінки, очей та зміцнюють кістки [1, 3].

Лимонний сік має антиоксидантні, антисептичні та антибактеріальні властивості. Корисні властивості компонентів характерні й для майонезу. Цей соус є корисним для організму людини, він легко засвоюється та дозволяє урізноманітнити смакові властивості страв.

Отримати сухий аналог майонезу можна за допомогою процесу сублімування – це один із способів зневоднення продуктів, що дозволяє звести до мінімуму розвиток мікроорганізмів і збільшити термін зберігання продуктів. Оскільки під час сушіння в продуктах проходять різні зміни, основним завданням цього технологічного процесу є видалення вологи зі збереженням кольору, смаку, запаху та поживних властивостей продукту [6].

3-поміж основних переваг сухого продукту – тривалий термін придатності, зменшення маси та об'єму, зручність у транспортуванні, а також можливість швидкого відновлення консистенції за допомогою води чи олії [4, 5]. Завдяки цьому такий продукт є особливо перспективним для туристичного, військового та польового раціонів.

Для оцінювання ефективності використання сухого майонезу проведено порівняння його основних характеристик із традиційним майонезом (таблиця). Отже, порівнюючи дані, можна зробити висновок, що майонез у сухому вигляді має низку переваг, зокрема за показниками зберігання та транспортування. Це дозволяє ефективно використовувати його у польових та мобільних умовах, без втрати якості та безпечності відновленого продукту.

Таблиця – Порівняльна характеристика традиційного та сухого майонезів

Показник	Традиційний майонез	Сухий майонез
Масова частка вологи, %	55–65	2–5
Масова частка жиру, %	67–75	50–65
Термін зберігання	10–30 діб (охолодження)	6–12 міс (герметичне пакування)
Температура зберігання	2–6°C	15–25°C
Енергетична цінність, ккал/100 г	600–700	550–700 (залежно від складу)
Спосіб використання	готовий до споживання	потребує гідратування

Висновки. Сухий майонез є перспективним інноваційним рішенням у харчових технологіях, що відповідає сучасним стандартам ергономічності, тривалого терміну зберігання та логістичної ефективності. Упровадження цього продукту у виробництво сприяє розширенню асортименту товарів швидкого приготування для окремих категорій споживачів.

Список використаних джерел

1. Ковальчук О. В., Мельник Л. О. Технологія соусів та приправ. Львів : ЛНУХТ, 2019. 286 с.
2. Damodaran S., Parkin K. L., Fennema O. R. Fennema's food chemistry. CRC Press, 2017. 1120 p.
3. Fellows P. Food processing technology: Principles and practice. Cambridge : Woodhead Publishing, 2017. 1152 p.
4. Rahman M. S. Handbook of food preservation. Boca Raton : CRC Press, 2020. 1088 p.
5. Ratti C. Freeze-drying of foods: principles and applications. *Journal of Food Engineering*. 2001. Vol. 49. P. 311-319.
6. Vieira M. R., Simões S., Carrera-Sánchez C., Raymundo A. Development of a clean label mayonnaise using fruit flour. *Foods*. 2023. Vol. 12(11). e2111. <https://doi.org/10.3390/foods12112111>
7. Metri-Ojeda J., Ramírez-Rodrigues M., Rosas-Ordoñez L., Baigts-Allende D. Development and characterization of a low-fat mayonnaise salad dressing based on arthrospira platensis protein concentrate and sodium alginate. *Applied Sciences*. 2022. Vol. 12(15). e7456. <https://doi.org/10.3390/app12157456>
8. Lazăr S., Constantin O. E., Horincar G., Andronoiu D. G., Stănciuc N., Muresan C., Râpeanu G. (2022). Beetroot by-product as a functional ingredient for obtaining value-added mayonnaise. *Processes*. Vol. 10(2). e227. <https://doi.org/10.3390/pr10020227>

ПОЄДНАННЯ КОПЧЕНОЇ ПАПРИКИ ТА КАКАО У ФОРМУВАННІ СМАКО-АРОМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ КУЛІНАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Роман Гаєвський, Артем Ущатовський, Олександра Неміріч
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Вступ. Сучасна гастрономія активно розвивається у напрямі пошуку нових поєднань інгредієнтів, що дозволяють розширити смакову палітру та створити багат шарові кулінарні враження. Особливе значення мають комбінації спецій, адже саме вони формують складні ароматичні профілі та надають стравам унікальності. Прикладом інноваційного підходу є поєднання копченої паприки та какао, що поєднує димні та гіркувато-шоколадні відтінки, створюючи глибокий і виразний смак. Такі експерименти відображають сучасні тенденції гастрономії, спрямовані на сенсорне різноманіття та інтеграцію традиційних інгредієнтів у нові кулінарні концепції, що відкриває перспективи для подальших досліджень і практичного застосування.

Мета дослідження – аналіз впливу копченої паприки та какао на формування смако-ароматичного профілю кулінарної продукції, визначення оптимального співвідношення компонентів у суміші та оцінювання впливу на органолептичні показники готових страв.

Під час досліджень було використано копчену паприку та какао-порошок у співвідношеннях 1:1, 2:1 та 3:1 з подальшим ретельним змішуванням компонентів до однорідного стану. Отриману суміш додавали до рецептур м'ясних страв (тушковане м'ясо) та соусів у кількості 2–5% від загальної маси. Оцінювання якості готової продукції проводили за органолептичними показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція.

Виклад основного матеріалу. Під час дослідження встановлено, що поєднання копченої паприки та какао-порошку суттєво впливає на формування смако-ароматичного профілю страв. Залежно від співвідношення компонентів змінюється інтенсивність кольору, насиченість аромату та баланс смакових характеристик (таблиця).

За співвідношення 1:1 спостерігався найбільш м'який смак, однак аромат був недостатньо вираженим, а какао частково приглушувало димні нотки паприки. Колір страви був менш насиченим, з помітним коричневим відтінком.

Зі збільшенням вмісту копченої паприки (2:1) досягнуто найбільш гармонійного поєднання компонентів. Страви характеризувалися насиченим темно-червоним кольором, вираженим ароматом копчення з легкими шоколадними нотками та збалансованим смаком без домінування гіркоти. Саме це співвідношення забезпечує оптимальне поєднання інтенсивності та м'якості смаку.

За співвідношення 3:1 відзначалась висока інтенсивність аромату та смаку, однак спостерігалась надмірна різкість і домінування димних нот, що знижує загальну гармонійність продукту.

Таблиця – Результати оцінювання інтенсивності органолептичних характеристик страв

Показник	Характеристика
Інтенсивність кольору	Від середньої до високої; формується насичений темно-червоний з коричневим відтінком залежно від концентрації суміші
Ароматичний профіль	Комплексний, з домінуванням копчених нот та фоновими шоколадними відтінками
Інтенсивність смаку	Висока; поєднання димного, пряного та легко гіркуватого смаку
Баланс смаку	Оптимальний за співвідношення 2:1; відсутня різка гіркота або надмірна пряність
Післясмак	Тривалий, теплий, з легкими какао-нотками
Текстурне поєднання	Однорідна структура, спеції рівномірно інтегровані в продукт

Дослідження показали, що додавання какао сприяє поглибленню смаку за рахунок вмісту поліфенольних сполук, які формують гіркуваті та терпкі відтінки, а їх підвищена концентрація безпосередньо пов'язана зі збільшенням гіркоти та в'язкості продукту [1]. Аналогічно встановлено, що біоактивні сполуки какао здатні взаємодіяти зі смаковими рецепторами та формувати характерний смаковий профіль продуктів [2].

Органолептичне оцінювання підтвердило, що використання суміші спецій позитивно впливає на якість кулінарної продукції: покращується зовнішній вигляд, підвищується інтенсивність аромату, формується більш складний смаковий профіль.

Висновки. Поєднання копченої паприки та какао є перспективним напрямом у створенні інноваційних кулінарних продуктів. Воно забезпечує формування складного смако-ароматичного профілю та покращує органолептичні показники страв. Використання цієї комбінації сприяє розширенню асортименту продукції та відповідає сучасним тенденціям гастрономії.

Список використаних джерел

1. Корисні властивості какао. УНІАН URL: <https://www.unian.ua/health/country/1045934-korisni-vlastivosti-kakao.html> (дата звернення: 05.04.2026).
2. Науковці пояснили, як какао та вино покращують когнітивні функції. Главком. URL: <https://glavcom.ua/scotch/health/fitnes-dlja-mozku-naukovtsi-rojasnili-jak-kakao-ta-vino-pokrashchujut-kohnitivni-funktsiji-1086613.html> (дата звернення: 05.04.2026).

ФОРМУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ХОЛОДНИХ ЗАКУСОК У РЕСТОРАНАХ ІТАЛІЙСЬКОЇ КУХНІ МІСТА КИЄВА

Ганна Журавльова, Олена Павлюченко, Олег Кузьмін
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Вступ. У сучасних умовах розвитку закладів ресторанного господарства (ЗРГ) в Україні [1], зокрема у місті Києві, спостерігається тенденція до зростання сегменту ЗРГ європейської, зокрема італійської кухні. Аналіз ринку свідчить про значну кількість спеціалізованих ресторанів італійської кухні [2], які характеризуються стабільним попитом, високим рівнем сервісу, автентичністю страв та впровадженням сучасних підходів до організації роботи ЗРГ. Функціонування ЗРГ відображає загальну тенденцію до впровадження ефективних організаційно-управлінських рішень, зокрема оптимізації виробництва, автоматизації обліку, сервісу та активного використання маркетингових елементів. Це зумовлює необхідність системного аналізу підходів до формування асортименту страв як одного із основних чинників конкурентоспроможності ЗРГ.

Мета дослідження – аналіз сучасних тенденцій формування асортименту холодних закусок у ресторанах італійської кухні міста Києва.

Об'єктом дослідження обрано асортимент холодних закусок у ресторанах італійської кухні міста Києва. У роботі використано методи порівняльного аналізу, узагальнення та аналізу відкритих джерел (меню ЗРГ).

Виклад основного матеріалу. Результати дослідження показали, що сучасні італійські ресторани Києва активно трансформують асортимент холодних закусок (антипасті) відповідно до актуальних споживчих трендів. Визначальним чинником таких змін є зростання попиту на здорове харчування, функціональні продукти та естетику подачі страв.

Однією з основних тенденцій є індивідуалізація асортименту, що реалізовано за принципом персоналізації страв та передбачає можливість самостійного формування складу холодних закусок споживачами. Такий підхід відповідає сучасним концепціям гнучкого харчування та дозволяє враховувати індивідуальні дієтичні потреби.

Зокрема, у закладі «Vero Vero» діє mozzarella/burrata bar, де гості можуть самостійно комбінувати види сиру (моцарела, страчателла, буррата) з песто, томатами, оливками, трюфельним медом чи просciutto. У закладі «Buffalino» працює bruschetta bar та антипасті-плато, яке можна доповнювати локальними інгредієнтами. Такий підхід дозволяє враховувати індивідуальні дієтичні потреби (веганські, безглютеніві тощо).

Іншою важливою тенденцією є інтегрування функціональних інгредієнтів із підвищеною біологічною цінністю у традиційні рецептури, що сприяє збагаченню харчового складу страв при збереженні автентичності італійської кухні.

Зокрема, у закладі «Sprezzo» значна частина меню – вегетаріанські антипасті: сирні плато, салати з локальними овочами та насінням чіа.

Визначено також тенденцію до ускладнення сенсорних характеристик страв, зокрема через поєднання різних температур і текстур, що поєднують холодні та теплі компоненти, що формує більш складний гастрономічний досвід споживача.

Зокрема, у закладі «VINO e CUCINA» популярним є Beef tartare, що переважно готують перед клієнтом, додаючи теплі елементи (грисіні або тости). У закладі «Buffalino» буррата з просciutto та персиками (сезонне меню) поєднує кремову текстуру сиру з хрусткими та солодкими нотами.

Важливим напрямом розвитку є орієнтування на локальні продукти та принципи сталого розвитку. Використання крафтової сировини (локальні сири, овочі) дозволяє підвищити якість продукції, оптимізувати витрати та забезпечити свіжість інгредієнтів. Ресторани активно використовують крафтові українські сири, сезонні овочі та локальну зелень.

Зокрема, заклад «Buffalino» має власну сироварню безпосередньо у ресторані, де виробляють моцарелу, страчателлу та буррату за італійськими рецептами з використанням місцевого молока. У закладі «Sprezzo» також виготовляють сири власного виробництва. Це дозволяє забезпечити максимальну свіжість, зменшити витрати на логістику та підкреслити концепцію «від ферми до столу».

Також частка вегетаріанських страв у структурі холодних закусок свідчить про попит на рослинну продукцію та адаптацію ЗРГ до сучасних харчових трендів.

Узагальнення отриманих результатів дозволяє визначити, що основними факторами формування конкурентоспроможного асортименту є індивідуальний підхід, функціональність страв, використання локальної сировини та орієнтування на гастрономічний досвід споживача.

Висновки. У результаті дослідження встановлено, що формування асортименту холодних закусок в італійських ресторанах Києва відбувається під впливом сучасних споживчих і ринкових тенденцій. Основними з них є індивідуалізація страв, інтегрування функціональних інгредієнтів, використання локальної сировини та ускладнення гастрономічних характеристик страв. Зазначені підходи забезпечують підвищення конкурентоспроможності ЗРГ та їх адаптацію до умов ринку.

Список використаних джерел

1. Профатило Л. М., Ковальчук С. С., Павлюченко О. С. Аналіз ринку та перспективи розвитку закладів ресторанного господарства східної кухні в Україні. Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі : матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої до 70-річчя з дня народження професора В. Ф. Доценка (17 травня 2022 р., м. Київ). Київ : НУХТ, 2022. С. 129-130.

2. Топ-15 ресторанів італійської кухні м. Київ 2025. Рейтинг кращих ресторанів італійської кухні м. Київ від Ukrainian Business Award. URL: <https://uba.top/italian-cuisine-restaurants-in-kyiv/> (дата звернення: 05.04.26).

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ХОЛОДНИХ ОПАР У ВИРОБНИЦТВІ БАТОНІВ ПШЕНИЧНИХ

Софія Косюк, Юрій Федорусь

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. У сучасній хлібопекарській галузі спостерігається тенденція повернення до тривалих способів приготування тіста, що дозволяють отримати продукцію з високими органолептичними показниками без використання хімічних поліпшувачів [1]. На підприємствах використовують технологію «холодних опар», зокрема пуліш та біга, що передбачає тривале бродіння за низьких температур та з мінімальною кількістю дріжджів.

Мета дослідження – обґрунтування переваг низькотемпературного бродіння опар та аналіз його впливу на якісні характеристики батонів із пшеничного борошна вищого сорту.

Виклад основного матеріалу. Традиційна технологія виробництва батонів ґрунтується на опарному способі з тривалістю бродіння 3–4 год за температури 28–32°C. Відповідно до технології холодної опари використовують меншу кількість дріжджів (0,5–1,0% до маси борошна) та витримують напівфабрикат за температури 10–15°C протягом 12–18 год [2].

Пуліш – це рідка опара, де співвідношення води та борошна 1:1. Завдяки рідкій консистенції ферменти працюють швидше. Це забезпечує для батонів ніжну текстуру та тонку хрустку скоринку. Пористість батонів більш дрібна та рівномірна. Внаслідок дії ферментів виріб має легку солодкуватість та горіховий аромат. Процес бродіння проходить швидше порівняно з бігою.

Біга – це густа холодна опара, вона має низьку гідратацію – приблизно 45–50% води від маси борошна. Вона має консистенцію щільної, досить сухої грудки тіста. Це забезпечує більш міцний клейковинний каркас та робить м'якушку більш пружною. За рахунок більшої густини така опара потребує більше часу на бродіння.

Суть холодного бродіння у тому, що уповільнення мікробіологічних процесів сприяє глибшому протіканню ферментативного гідролізу компонентів борошна. Створення таких умов стимулює ферментативний гідроліз білків борошна, завдяки чому клейковинний каркас набуває оптимальної розслабленості та покращеної еластичності. Це позитивно впливає на газоутримувальну здатність тіста: об'ємний вихід готових батонів збільшується на 10–15%, а м'якушка набуває дрібної, рівномірної пористості.

Особливе значення має накопичення прекурсорів аромату. Тривале бродіння сприяє синтезу органічних кислот, спиртів та ефірів, що надає батонам вираженого «молочного» аромату та насиченого смаку. Також низька кислотність холодної опари та тривала гідратація крохмалю суттєво уповільнюють процес черствіння, подовжуючи термін свіжості виробів до 72 год порівняно зі стандартними 24–36 год для пшеничних виробів [3].

Висновки. Упровадження технології холодних опар у виробництво батонів дозволяє стабілізувати якість продукції у випадку перероблення борошна з різними хлібопекарськими властивостями. Також така технологія дозволяє відмовитися від штучних ароматизаторів та подовжити термін зберігання виробів природним шляхом.

Список використаних джерел

1. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник : навч. посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, 2019. 580 с.
2. Зубар Н. М. Теоретичні основи харчових виробництв : підруч. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2020. 304 с.
3. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навч. посіб. Київ : ЦУЛ, 2009. 544 с.

Тематичний напрям:

2

Використання нетрадиційної сировини в технологіях харчових продуктів

ФОРМУВАННЯ РЕЦЕПТУРИ ДІАБЕТИЧНОГО ПЕЧИВА З ВИКОРИСТАННЯМ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДІВ БОРОШНА ТА РОСЛИННИХ ДОБАВОК

Аліна Міхєєва, Оксана Дзюндзя

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

Вступ. Сучасна харчова промисловість орієнтована на продукти функціонального призначення для людей з порушеннями обміну речовин, зокрема діабетом. Особливу увагу приділяють борошняним кондитерським виробам. Використання альтернативних видів борошна дозволяє зменшити глікемічний індекс, збільшити біологічну цінність і збагатити продукт білками, харчовими волокнами, вітамінами та мінеральними речовинами. Відповідно, додавання локальної сировини у рецептури харчових продуктів сприятиме ефективному використанню ресурсів і зменшенню собівартості продукції.

Мета дослідження – розробити і обґрунтувати рецептуру діабетичного печива з альтернативними видами борошна для збільшення біологічної цінності, зменшення глікемічного індексу та покращення споживчих властивостей.

Виклад основного матеріалу. Проаналізувавши сучасні підходи до виробництва діабетичних борошняних виробів визначено доцільність використання альтернативних видів борошна – вівсяного, гречаного, нутового та лляного – багатих на білки, харчові волокна та біологічно активні речовини. Відомо, що часткова заміна пшеничного борошна на ці компоненти зменшує вміст легкозасвоюваних вуглеводів та підвищує харчову цінність печива [1]. Дослідивши споживчі та технологічні властивості альтернативних видів борошна виявлено їхні переваги. Борошно нутове на смак злегка солодкувате. Основна його особливість полягає у тому, що нут не є злаком. Харчовий профіль та властивості борошна з нута значно відрізняються від пшеничного [2]. Для виробництва гречаного борошна використовують висушене насіння гречки. При додаванні до випічки перемелена крупа надає готовим виробам приємного горіхового аромату, яскраво вираженого смаку, однорідної текстури і темного кольору. Це борошно містить білок, амінокислотний склад якого представлений, переважно, незамінними амінокислотами. Серед інших важливих нутрієнтів у ньому містяться: макро- та мікроелементи, вітаміни [3]. Вівсяне борошно є добре збалансованим. Оскільки клейковини у вівсяному борошні міститься менше, ніж у пшеничному, тому, щоб форма виробів краще трималася і вони не розвалювалися, у рецептуру додають частину пшеничного борошна. Лляне борошно виготовляють зі знежиреного насіння льону. Воно багате на рослинний білок, клітковину, omega-3 та мікроелементи. Вважають, що лляне борошно сприяє покращенню травлення, зменшує холестерин та є ідеальною безглютеновою альтернативою пшеничному борошну для випічки.

Провівши низку експериментальних досліджень було визначено оптимальну комбінацію різних видів борошна (таблиця 1), що дозволяють збагатити виріб нутрієнтами та зменшити глікемічний індекс печива.

Таблиця 1 – Рецептúra діабетичного печива підвищеної біологічної цінності
(склад на 100 кг тіста)

Сировина	Кількість, кг	Масова частка, %
Борошно вівсяне	25,0	25,0
Борошно нутове	20,0	20,0
Борошно лляне	10,0	10,0
Олія рослинна	15,0	15,0
Еритрит (або стевія)	10,0	10,0
Яйця курячі	8,0	8,0
Харчові волокна (клітковина)	4,0	4,0
Розпушувач	1,0	1,0
Сіль кухонна	0,5	0,5
Вода питна	6,5	6,5
Усього	100,0	100,0

Висновки. У результаті проведених досліджень обґрунтовано доцільність використання альтернативних видів борошна та рослинних добавок у виробництві діабетичного печива. Розроблена рецептúra характеризується збалансованим складом, має покращені споживчі властивості та відповідає вимогам безпечності харчових продуктів, що робить її перспективною для впровадження у виробництво [4]. Їх застосування сприяє зниженню вмісту легкозасвоюваних вуглеводів, підвищенню біологічної цінності та покращенню органолептичних показників готового продукту. Це дозволяє зменшити глікемічне навантаження без погіршення смакових властивостей.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 3781:2014. Печиво. Загальні технічні умови. Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. 18 с.
2. Нутове борошно : користь, рецепти та як зробити його самотужки. URL: <https://klopotenko.com/ingredient/nutove-boroshno/> (дата звернення: 26.03.2026).
3. Гречане борошно : як вибрати, зберігати, що приготувати. URL: https://agro-market.net/news/retseptyi/grechnevaya_muka_kak_vybrat_khranit_cho_prigotovit/ (дата звернення: 26.03.2026).
4. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», від 23.12.1997, № 771/97-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 26.03.2026).

ЗАКОРДОННИЙ ТА ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНОЇ СИРОВИНИ У МОРОЗИВІ

Тамара Сидорук

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. У сучасних умовах розвитку харчової промисловості одним із пріоритетних напрямів є створення морозива з використанням комбінованої сировини. Такий підхід дозволяє збільшити біологічну цінність продукту, зменшити його собівартість та розширити асортимент функціональних продуктів харчування. В Україні активно досліджують можливість використання комбінованої сировини у рецептурі морозива з метою створення продуктів підвищеної біологічної цінності та зменшення собівартості виробництва. У закордонній практиці при виробництві морозива широко використовують комбінування молочної та рослинної сировини. Основними напрямками є використання жирів рослинного походження, білкових концентратів, фруктово-ягідної та овочевої сировини.

Мета дослідження – аналіз закордонного та вітчизняного досвіду використання комбінованої сировини у технології морозива з метою підвищення харчової цінності, якості та ефективності виробництва продукту.

Виклад основного матеріалу. Одним із поширених напрямів в Україні є використання фруктово-ягідних добавок, подібних до дрібнодисперсних пюре. Встановлено, що використання криогенного подрібнення дозволяє отримувати наноструктуровані пюре з підвищеним вмістом біологічно активних речовин, зокрема вітаміну С, фенольних сполук та пектинів. Це забезпечує збільшення харчової та функціональної цінності морозива і дозволяє створювати нові види продуктів із високими споживчими властивостями [1].

У країнах Європи та США значну увагу приділяють розробленню функціонального морозива з використанням рослинних компонентів, зокрема інуліну, рослинних волокон, соєвого та рисового білків, концентратів сироваткових білків, а також пробіотичних культур. Такі інгредієнти дозволяють створювати низькокалорійні та функціональні продукти, що сприяють покращенню травлення та підвищенню імунітету [2]. Також за кордоном активно використовують жири рослинного походження (кокосову, пальмову та соєву олії) для часткової заміни молочного жиру. Це дозволяє оптимізувати жирнокислотний склад продукту та зменшити залежність від сезонності виробництва молока. Також поєднання тваринних і рослинних жирів дозволяє сформувати оптимальний жирнокислотний склад продукту та підвищити його фізіологічну цінність [3].

Ще одним з напрямів є використання зернових компонентів. Дослідження показали, що додавання 2–3% вівсяного борошна дозволяє замінити до 40–50% стабілізаційної системи за збереження необхідних структурно-механічних властивостей морозива [4].

В Україні також активно досліджують використання овочевої та плодово-ягідної сировини. Наприклад, використання пюре моркви, буряку, кабачків та томатів дозволяє формувати комплекс органолептичних і фізико-хімічних показників морозива, підвищувати його харчову цінність та скорочувати тривалість технологічного процесу [5].

Серед інноваційних напрямів можна виокремити використання пектинових концентратів та пробіотиків. Додавання бурякового пектину сприяє підвищенню стабільності структури морозива, покращує його консистенцію та підвищує стійкість до танення [6].

Висновки. Використання комбінованої сировини у виробництві морозива є перспективним напрямом як у закордонній, так і у вітчизняній практиці. Використання рослинних компонентів, функціональних інгредієнтів та альтернативних джерел жиру дозволяє створювати нові види морозива з підвищеною харчовою та біологічною цінністю, покращеними технологічними властивостями та зменшеною собівартістю виробництва.

Список використаних джерел

1. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Берестова А. А. Інноваційні технології вітамінного плодово-ягідного морозива з використанням заморожених дрібнодисперсних добавок з рослинної сировини. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2013. Т. 4, № 10(64). С. 57-62.
2. Рудакова Т., Мінорова А., Наріжний С. Сучасні аспекти технології морозива із функціональними інгредієнтами. *Продовольчі ресурси*. 2019. № 7(13). С. 147-171. <https://doi.org/10.31073/foodresources2019-13-15>
3. Шарахматова Т. Є., Танасова Г. С. Підбір жирових компонентів для сумішей морозива з комбінованим складом сировини. *Scientific Works*. 2017. Vol. 80(2). С. 78-83. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v80i2.336>.
4. Рибак О. М. Удосконалення технології морозива з комбінованим складом сировини : автореф. дис... канд. техн. наук : 05.18.16 «Технологія продуктів харчування» / Рибак Ольга Миколаївна ; НУХТ. Київ, 2011. 20 с.
5. Сапіга В. Я. Удосконалення технології морозива з овочевою сировиною : дис. ... д-ра філос. : 18 «Виробництво та технології», за спец. 181 «Харчові технології» / Сапіга Вікторія Ярославівна ; НУХТ. Київ, 2023. 232 с.
6. Zhexenbay N., Kizatova M., Nabiyeva Z., Iskakova G., Grynchenko N., Foshchan A., Grinchenko O. Development technology of functional soft ice cream using beet pectin concentrate and probiotic. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. Vol. 5(11(119)). P. 83-93. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.265966>
7. Panasyuk S., Taraymovich I., Sydoruk T. Development and characterization of ice cream containing vegetable oils. In : Priss, O. (ed.). *Innovative Approaches in Food Processing and Sustainability*. Tallinn : Scientific Route OÜ, 2025. P. 74-91. <https://doi.org/10.21303/978-9908-9706-2-2.ch4>
8. Dudarev I., Shemet V., Sydoruk T., Andrushchenko M., Semenov A., Borusiewicz A., Hutsol T. Physicochemical and sensory properties of frozen dessert containing soy milk. *Applied Sciences*. 2025. Vol. 15(21). e11455. <https://doi.org/10.3390/app152111455>

ВИКОРИСТАННЯ КВАСУ ЧЕРВОНОГО БУРЯКА У РЕЦЕПТУРІ ХЛІБА ПШЕНИЧНОГО

Ростислав Кравченко, Ігор Стадник

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
м. Тернопіль*

Вступ. Останніми роками спостерігається стійкий інтерес споживачів до функціональних продуктів харчування. Окрему нішу займає виробництво продукції малими партіями за індивідуальними рецептурами, що дозволяє поєднувати традиційні підходи з інноваційними технологіями. В умовах воєнної агресії рф проблема забезпечення раціонального та збалансованого харчування набула особливої гостроти. Глобальні зміни екосистеми, зростання рівня захворюваності, систематичний дефіцит есенціальних нутрієнтів та поширення алергічних реакцій зумовлюють потребу в пошуку та переробленні локальної рослинної сировини, здатної мінімізувати нутрієнтну недостатність раціону.

Мета дослідження – обґрунтування технологічних параметрів виробництва функціональних продуктів на основі столового буряка, що забезпечують максимальне збереження біологічно активних речовин у крафтових смарт-виробництвах.

Виклад основного матеріалу. Наукові розробки спрямовані на забезпечення здоров'я людини за рахунок різних методів та заходів його покращення. Відповідно, існує актуальна потреба в розширенні асортименту продукції спеціального призначення. Зокрема, виробники ураховують різні харчові тренди та виготовляють якісну і безпечну продукцію з використанням місцевої овочевої сировини.

Важливо відзначити, що столовий буряк – це найпоширеніша і найбільш вживана овочева культура, що має багатий хімічний склад поживних речовин [1–5]. Сік і квас з буряка мають спазмолітичну, діуретичну і протисклеротичну дію. Він стимулює шлункову секрецію і перистальтику кишечника, затримує розвиток мікроорганізмів у кишечнику, сприяє виведенню холестерину, підвищує міцність кровоносних капілярів, розслаблює спазми судин, виявляє протипухлинні властивості, регулює обмін речовин в організмі, позитивно впливає на функції статевих залоз, поліпшує зір. Відомі й протизапальні та ранозагоювальні властивості соку буряка столового.

Додавання під час замішування тіста квасу столового буряка дозволяє збільшити вміст у кінцевому продукті харчових волокон, бродильних речовин, цукрів, азотистих і мінеральних речовин, органічних кислот, вітамінів, натурального барвника та інших компонентів. Тому одним із напрямів раціонального використання місцевої овочевої сировини є виробництво хлібобулочних виробів, збагачених квасом столового буряка. Завдяки інноваційним технологіям перероблення сировини (столового буряка) можна

отримати якісний напівфабрикат з певними фізико-хімічними властивостями, що надалі дозволяє виготовити хліб з високими споживчими показниками.

Під час проведення дослідження використовували загальноприйняті методи та методики. Квас з буряка столового готували за методикою, що викладена у науковій праці [5]. За результатами досліджень встановлено, що на стадії бродіння тіста проходять глибокі зміни у вуглеводно-амілазному та білково-протеїназному комплексах борошна. Внаслідок цього тісто набуває пластичності, в'язкості, еластичності та пружності. Одночасно проходить накопичення різних ферментних речовин та збільшення кислотності.

Визначено, що протягом 35 хв бродіння, у випадку використання квасу (30% до маси пшеничного борошна), виділяється 1600 мл CO₂. Підвищення газоутримуючої здатності у зразках на 19–23% порівняно з контролем, свідчить про підвищення інтенсивності процесу. У випадку додавання 15% квасу (до маси борошна) виділяється 1400 мл CO₂, що значно менше.

Висновки. Отже, додавання у рецептуру тіста квасу червоного буряка створює сприятливі умови для активування дріжджів. Внаслідок цього збільшується газоутворення в тісті. Внесення бурякового квасу у кількості меншій ніж 10% до маси борошна недоцільне, оскільки суттєво не впливає на збагачення продукції корисними речовинами. У випадку додавання бурякового квасу понад 50% вироби мають надмірно виражений смак та аромат буряка, змінюється колір м'якушки, а також суттєво збільшується собівартість виробів.

Список використаних джерел

1. Mudgal D., Singh S., Singh B. R. Nutritional composition and value added products of beetroot: A review. *Journal of Current Research in Food Science*. 2022. Vol. 3(1). P. 01-09.
2. Punia Bangar S., Singh A., Chaudhary V., Sharma N., Lorenzo J. M. Beetroot as a novel ingredient for its versatile food applications. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2023. Vol. 63(26). P. 8403-8427. <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2055529>
3. Kale R. G., Sawate A. R., Kshirsagar R. B., Patil B. M., Mane R. Studies on evaluation of physical and chemical composition of beetroot (*Beta vulgaris* L.). *International Journal of Chemical Studies*. 2018. Vol. 6(2). P. 2977-2979.
4. Goldman I. L., Navazio J. P. Table beet. In : *Vegetables I: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, and Cucurbitaceae*. New York, NY : Springer New York, 2008. P. 219-238.
5. Кравченко Р., Стадник І. Технологія приготування та визначення властивостей квасу із столового буряка для використання у хлібопеченні. *Здоров'я людини і нації*. 2024. № 3. С. 35-46. <https://doi.org/10.31548/humanhealth.3.2024.35>

ПІДВИЩЕННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІСКВІТНОГО НАПІВФАБРИКАТУ

Ольга Кобелева, Софія Хандусь, Олександр Куракін

Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси

Вступ. Розвиток харчової промисловості супроводжується розширенням асортименту борошняних кондитерських виробів, серед яких важливе місце займають бісквітні напівфабрикати, що користуються стабільним попитом завдяки високим органолептичним властивостям та універсальності використання. Поширення веганського харчування та необхідність створення безпечних виробів для споживачів з харчовими алергіями й непереносимістю продуктів тваринного походження зумовлюють зростання інтересу до використання у технології бісквітних виробів нетрадиційних інгредієнтів рослинного походження.

Мета дослідження – розроблення рецептури бісквітного напівфабрикату із застосуванням аквафаби та оцінювання її впливу на формування споживчих властивостей випечених виробів.

Виклад основного матеріалу. Борошняні кондитерські вироби становлять групу харчових продуктів, що відзначаються широким асортиментом і різноманіттям складу. Вони займають важливе місце в раціоні людини, користуються стабільним попитом і мають високу енергетичну цінність. Споживчі властивості бісквітних виробів формуються під впливом багатьох чинників. Насамперед вони залежать від харчової та біологічної цінності, а також технологічних властивостей основних компонентів, додаткових інгредієнтів і технологічних параметрів виробництва. Отже, актуальним є вдосконалення технології виготовлення та розширення асортименту бісквітних виробів, а також підвищення їхньої якості [1].

Поліпшення споживчих властивостей бісквітних виробів позитивно впливає на задоволення потреб населення, адже дозволяє враховувати сучасні тенденції у харчуванні. Сьогодні все більше споживачів прагнуть вибирати вироби не лише смачні, а й корисні, збалансовані за складом і безпечні для здоров'я. Одним із напрямів удосконалення є заміна продуктів тваринного походження на рослинні аналоги, що дозволяє створювати бісквіти, придатні для веганів і людей з певними харчовими обмеженнями.

Перспективним інгредієнтом у кондитерському виробництві є аквафаба, що характеризується вираженими піноутворювальними та стабілізувальними властивостями. Її використання у технології бісквітних напівфабрикатів дозволяє замінити білок тваринного походження, розширити асортимент кондитерської продукції та покращити споживчі властивості виробів відповідно до сучасних вимог харчових технологій.

Аквафаба – це термін, що використовують для позначення рідини, яку відокремлюють після варіння бобових, зокрема нуту. Цей новий вид сировини

продемонстрував чудові реологічні властивості; тому аквафаба перетворилася з побічного продукту промисловості на цінну добавку, що ретельно досліджувалася останніми роками [2].

Поява аквафаби у професійній кулінарії пов'язана з тенденцією до зменшення використання продуктів тваринного походження. Не менш важливо, що аквафаба є гіпоалергенною і не містить холестерину, що розширює можливості її застосування у спеціалізованому харчуванні – дієтичному, дитячому, лікувально-профілактичному.

Під час виконання дослідження було розроблено рецептуру бісквітного напівфабрикату з використанням аквафаби як рослинної альтернативи яєчному білку. Порівняно з класичним бісквітним напівфабрикатом, виготовленим з використанням курячих яєць, бісквіт з аквафабою має меншу калорійність, не містить холестерину та характеризується меншою алергенністю. Біологічна цінність класичного бісквіту є дещо вищою за рахунок повноцінного білка яйця, проте бісквіт з аквафабою є цінним з точки зору дієтичного та функціонального харчування, що робить його перспективним для розширення асортименту кондитерських виробів.

Класичний бісквіт має приємний, виражений аромат, характерний для виробів із використанням яєць. Смак насичений, з легкою солодкістю. Колір поверхні рівномірний, золотисто-жовтий, м'якуш світло-жовтого відтінку. Структура пориста, однорідна, швидко відновлює форму після натискання. Виріб добре утримує вологу, не кришиться під час нарізання.

Бісквіт на аквафабі характеризується менш інтенсивним ароматом, із нейтральним або легким бобовим відтінком, що практично не відчувається після випікання. Смак м'який, помірно солодкий, менш насичений порівняно зі звичайним бісквітом. Колір світліший, майже білий або кремовий, без жовтого забарвлення. М'якуш дрібнопористий, ніжний, інколи дещо вологий, менш еластичний. При натисканні відновлює форму повільніше. Осідає після випікання.

Висновки. За результатами дослідження використання аквафаби, як заміника яєчного білка у бісквітних напівфабрикатах, виявлено, що ця сировина забезпечує легку пористу структуру тіста, зберігає еластичність готових виробів та дозволяє отримати приємну консистенцію, не змінюючи смакові властивості. Використання аквафаби дозволяє виготовляти бісквіти з меншою калорійністю, без холестерину та з меншим ризиком алергічних реакцій. Отримані результати підтверджують, що аквафаба ефективно замінює традиційні інгредієнти, роблячи бісквітні напівфабрикати більш універсальними для людей з обмеженим раціоном харчування.

Список використаних джерел

1. Загальна характеристика процесу виробництва виробів з бісквітного тіста у закладах ресторанного господарства. URL: <https://share.google/IsvCEMQjNNQdrfvOj> (дата звернення: 06.04.2026).

2. Сучасні методи обробки аквафаби. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224423001942> (дата звернення: 06.04.2026).

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗЕФІРУ ШЛЯХОМ КОРЕГУВАННЯ ВУГЛЕВОДНОГО СКЛАДУ

Поліна Псюкало, Оксана Мельник

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Вступ. Сучасна стратегія розвитку харчових технологій спрямована на пошук інноваційних рецептурних компонентів з метою підвищення біологічної цінності та формування «чистої» етикетки продукції. Традиційна технологія зефіру базується на використанні значної кількості сахарози, що виконує роль не лише підсолоджувача, а й важливого структуроутворювача та консерванту. Проте надмірна солодкість часто нівелює тонкі органолептичні відтінки фруктової сировини, а високе глікемічне навантаження обмежує коло споживачів. Отже, актуальним напрямом є часткова заміна традиційного цукру на нетрадиційну вуглеводну сировину з функціональними властивостями. Використання полісахаридів дозволяє забезпечити необхідний рівень сухих речовин та стабільність піноподібної структури, водночас створюючи умови для максимального розкриття натурального смаку та аромату ягід і фруктів у готовому виробі [1, 2].

Мета дослідження – обґрунтувати використання інуліну та мальтодекстрину як нетрадиційної вуглеводної сировини для корегування складу зефіру, що дозволить зменшити солодкість, калорійність та глікемічний індекс продукту за збереження його структурно-механічних властивостей.

Виклад основного матеріалу. Під час дослідження запропоновано модельну композицію зефіру, у якій 25% маси сахарози (10% від загальної маси продукту) замінено на композицію інуліну та мальтодекстрину у співвідношенні 1:1. Такий підхід базується на синергічній взаємодії полісахаридів різної молекулярної маси, що дозволяє зберегти кінетичну стабільність піноподібної системи та запобігти утворенню повітряних бульбашок при збиванні. Розрахунок вуглеводного профілю дозволив забезпечити утримання масової частки вологи на рівні 18–22%, що відповідає вимогам нормативної документації. Це сприяє формуванню просторової сітки пектинового гелю з оптимальною енергією зв'язку вологи, що мінімізує ризик синерезису та забезпечує еластичність структури протягом усього терміну зберігання [3].

На основі розрахунку відносної солодкості рецептурних компонентів встановлено зниження інтенсивності солодкого смаку на 21,2% (з 43,6 до 34,35 умовних одиниць). Це радикально корегує смаковий профіль, усуваючи ефект «цукрового домінування» та зміщуючи акцент на природну кислотність і легкі ароматичні сполуки фруктового пюре. Мальтодекстрин (5% від маси) у цій системі виконує роль наповнювача та стабілізатора в'язкості сиропу, що критично важливо для рівномірного розподілу сухих речовин. Водночас інулін (5% від маси), володіючи високою водоутримувальною здатністю, виступає як пребіотичний текстуратор. Він імітує органолептичні властивості цукрового

сиропу, формуючи ніжну кремоподібну консистенцію, але при цьому суттєво зменшує енергетичну цінність продукту [4]. За розрахунками, калорійність дослідних зразків зменшилася на 10–12 ккал/100 г порівняно з традиційним продуктом. Заміна «швидких» вуглеводів на високомолекулярний інулін дозволяє прогнозувати зменшення загального глікемічного індексу виробу на 12–15% [4]. Це переводить зефір у категорію продуктів із помірним глікемічним навантаженням, що розширює коло споживачів. Додавання патоки крохмальної (12% від загальної маси) у комбінації з інуліном створює антикристалізаційний бар'єр, що блокує ріст кристалів сахарози. Це гарантує тривале збереження аморфної структури корпусу зефіру, запобігаючи його огрубінню та швидкому черствінню.

Висновки. На основі проведеного аналізу обґрунтовано доцільність використання суміші інуліну та мальтодекстрину як ефективного інструменту корегування вуглеводного профілю зефіру. Встановлено, що часткова заміна сахарози дозволяє досягти мультиплікативного ефекту: зменшити інтенсивність солодкого смаку на 21,2%, що сприяє кращому розкриттю фруктовий складової, та зменшити глікемічний індекс готового виробу на 12–15%.

Використання полісахаридів з різною функціональною спрямованістю забезпечує високу структурну стабільність піноподібної маси та надійне утримання вологи на нормативному рівні, що подовжує термін збереження свіжості продукту. Отримані результати підтверджують перспективність впровадження нетрадиційної вуглеводної сировини в технології продуктів із «чистим» складом, орієнтованих на принципи здорового харчування.

Список використаних джерел

1. Kheto A., Bist Y., Awana A., Kaur S., Kumar Y., Sehrawat R. Utilization of inulin as a functional ingredient in food: Processing, physicochemical characteristics, food applications, and future research directions. *Food Chemistry Advances*. 2023. Vol. 3. e100443, <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100443>
2. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 544 с. URL: <https://repository.ldufk.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a36ddda8-e059-4501-9e08-8b84f180d0cf/content> (дата звернення: 06.04.2026).
3. Кондитерська промисловість : традиції та інновації : наук.-допом. бібліогр. покажч. / упоряд. О. В. Олабоді ; Нац. ун-т харч. технол., Київ, 2018. 158 с. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/3e37db52-6455-4a5f-bb2b-a328e9b13b8b/content> (дата звернення: 06.04.2026).
4. Canazza E., Grauso M., Mihaylova D., Lante A. Techno-functional properties and applications of inulin in food systems. *Gels*. 2025. Vol. 11(10). e829. <https://doi.org/10.3390/gels11100829>

ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У РЕЦЕПТУРІ ДЖЕМІВ

Оксана Полянця, Світлана Панасюк

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Сучасна харчова промисловість спрямована на розроблення продуктів функціонального призначення, що поєднують харчову цінність із профілактичним впливом на організм людини. Одним із перспективних напрямів є збагачення солодких десертів, зокрема джемів, біологічно активними речовинами лікарських рослин. Серед вітчизняної флори особливого інтересу заслуговують фіалка лісова (*Viola sylvestris Lam.*) та лепеха звичайна (*Acorus calamus L.*), що здавна використовують в народній медицині завдяки широкому спектру лікувальних властивостей [1]. Додавання цих рослин до складу джему дозволяє не лише підвищити його харчову цінність, а й надати продукту функціональних характеристик, що є важливим з огляду на зростаючий попит споживачів на здорове харчування.

Мета дослідження – дослідити лікарські властивості фіалки лісової та кореня лепехи звичайної як сировини для збагачення джемів біологічно активними речовинами.

Виклад основного матеріалу. Лікарську рослинну сировину в Україні наразі застосовують у харчовій промисловості в доволі обмежених обсягах. Переважно її використовують у виробництві алкогольних і безалкогольних напоїв, а також під час створення дієтичних добавок із антиоксидантними та імуномодулюючими властивостями. Часто додають дикорослі ягоди, що належать до цієї групи, і відрізняються від культивованих більшою концентрацією біологічно активних компонентів, зокрема вітамінів. До них належать шипшина, обліпіха, чорноплідна горобина, журавлина, калина, чорниця та інші [2]. У харчовій промисловості також використовують дикорослі лікарські рослини, зокрема ромашку, шавлію, м'яту перцеву, чебрець, материнку, елеутерокок тощо. Цінність цієї сировини полягає у великому розмаїтті біологічно активних речовин [2]. Збагачення джемів біологічно активними речовинами рослинної сировини, зокрема лікарських та пряно-ароматичних рослин, дозволяє покращити функціональні властивості продукту.

Фіалка лісова є лікарською рослиною, що містить флавоноїди (рутин, віолантин, орієнтин), антоціани, поліцукри, слизові речовини, сапоніни та аскорбінову кислоту. Завдяки значному вмісту слизових речовин та сапонінів фіалка лісова виявляє виражену відхаркувальну дію – сприяє розрідженню мокротиння та полегшенню його виведення з дихальних шляхів. Також рослина має протизапальні, пом'якшувальні та помірні антимікробні властивості [3]. Додавання екстракту квіток і листя фіалки лісової до рецептури джему дозволяє зберегти зазначені біологічно активні сполуки у функціонально значущих кількостях.

Корінь лепехи звичайної містить ефірну олію (до 4,8%), що містить β -азарон, каламен, каламенол, гіркоти (акорин), дубильні речовини, крохмаль, аскорбінову кислоту та смоли. Основною фармакологічною властивістю кореня лепехи є репаративна дія – здатність стимулювати регенерування слизових оболонок шлунково-кишкового тракту, прискорювати загоєння ерозій та виразок. Також рослина виявляє спазмолітичну, жовчогінну та помірну протимікробну активність [4]. У технології джему корінь лепехи може використовуватись як функціональна добавка, що одночасно виконує роль ароматизатора природного походження.

Поєднання фіалки лісової та лепехи звичайної в одному рецептурному складі є перспективним з погляду синергізму їхніх лікувальних властивостей: відхаркувальна дія фіалки доповнюється репаративним та спазмолітичним ефектом лепехи, що розширює функціональний потенціал продукту. Такий джем може бути рекомендований як профілактичний харчовий продукт для осіб із захворюваннями дихальних шляхів та шлунково-кишкового тракту [1, 4].

Висновки. Фіалка лісова та корінь лепехи звичайної є перспективною рослинною сировиною для збагачення рецептур джемів біологічно активними речовинами з доведеною лікувально-профілактичною дією. Відхаркувальні властивості фіалки та репаративні властивості лепехи зумовлюють функціональну спрямованість розроблених виробів. Подальші дослідження передбачають експериментальне визначення впливу рослинних добавок на органолептичні, фізико-хімічні показники та термін придатності джему.

Список використаних джерел

1. Носаль М. А., Носаль І. М. Лікарські рослини і способи їх застосування в народній медицині. Київ : Здоров'я, 2016. 303 с.
2. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Доцільність використання лікарських трав у харчовій промисловості. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського*. 2019. Т. 30(69), Ч.2, №6. С. 141-145. <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.6-2/25>
3. Ковальчук І. В., Марченко М. М. Біологічно активні речовини фіалки лісової та перспективи їх використання у харчових технологіях. *Харчова наука і технологія*. 2021. Т. 15, № 3. С. 45-53.
4. Рева О. М., Кравченко М. Ф. Хімічний склад та біологічна активність кореня лепехи звичайної (*Acorus calamus* L.). *Фітотерапія*. 2019. № 2. С. 28-34.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТУ ЧАЮ У ВИРОБНИЦТВІ ПЛЮШОК

Мар'яна Корнійчук, Володимир Сай

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Для виробництва функціональних борошняних кондитерських виробів у рецептуру додають екстракт чаю. Екстракт чаю збагачує вироби біологічно активними речовинами, що позитивно впливають на організм людини. Зокрема, екстракт зеленого чаю володіє Р-вітамінною активністю, що забезпечує укріплення стінок кровоносних капілярів та підвищення їх пружності. Екстракт зеленого або чорного чаю можна додавати у печиво, пряники, кекси, бісквіти та інші борошняні вироби, щоб підвищити їхню харчову цінність, антиоксидантні властивості, покращити колір та аромат [1]. Завдяки екстракту зеленого чаю можна отримати борошняні кондитерські вироби з меншим вмістом цукру і жирів [1]. Також завдяки екстракту зеленого чаю покращуються фізико-хімічні властивості тіста [1].

Мета дослідження – дослідити можливість використання екстракту чаю у технології виробництва плюшок.

Виклад основного матеріалу. Екстракт зеленого чаю є популярним інгредієнтом для здорового харчування. За хімічним складом екстракт з листків зеленого чаю містить воду (73–81%) та сухі речовини (19–27%), в яких міститься 41–58% екстрактивних речовин та 49–52% баластних речовин. Екстрактивними речовинами є амінокислоти (1–2%), органічні кислоти (1,0%), мінеральні речовини (3–4%), пектин (2–3%), цукри (2–3%), кофеїн (2–4%), дегідроаскорбінова кислота (2–3%), білки та інші розчинені речовини (10–12%), таніно-катехінова суміш (14–26%). Баластними речовинами є смоли (2–3%), хлорофіл (0,7–0,9%), протопектин (8–9%), лігнін (6–7%), білки (20–22%), целюлоза і геміцелюлоза (6–18%) [1].

Для виготовлення плюшок з екстрактом зеленого чаю рекомендують використовувати дріжджове тісто, що приготовлене безопарним способом, рецептура якого містить такі інгредієнти: пшеничне борошно вищого ґатунку, маргарин, цукор, молоко, екстракт з листків зеленого чаю, дріжджі пресовані, яйця курячі, ванілін, сіль [1]. Для замішування тіста частину молока замінюють екстрактом з листків зеленого чаю.

Готове тісто поділяють на шматки, які розкачують у коржі. Отримані коржі змащують жиром та скручують у форму рулету. Рулет розрізають у поперечному напрямку та формують заготовки з тіста у формі сердечок. Сформовані заготовки вкладають на дека, змащені жиром, вистоюють, змащують поверхню меланжем та випікають. Технологічна схема приготування плюшок з екстрактом зеленого чаю представлена на рисунку.

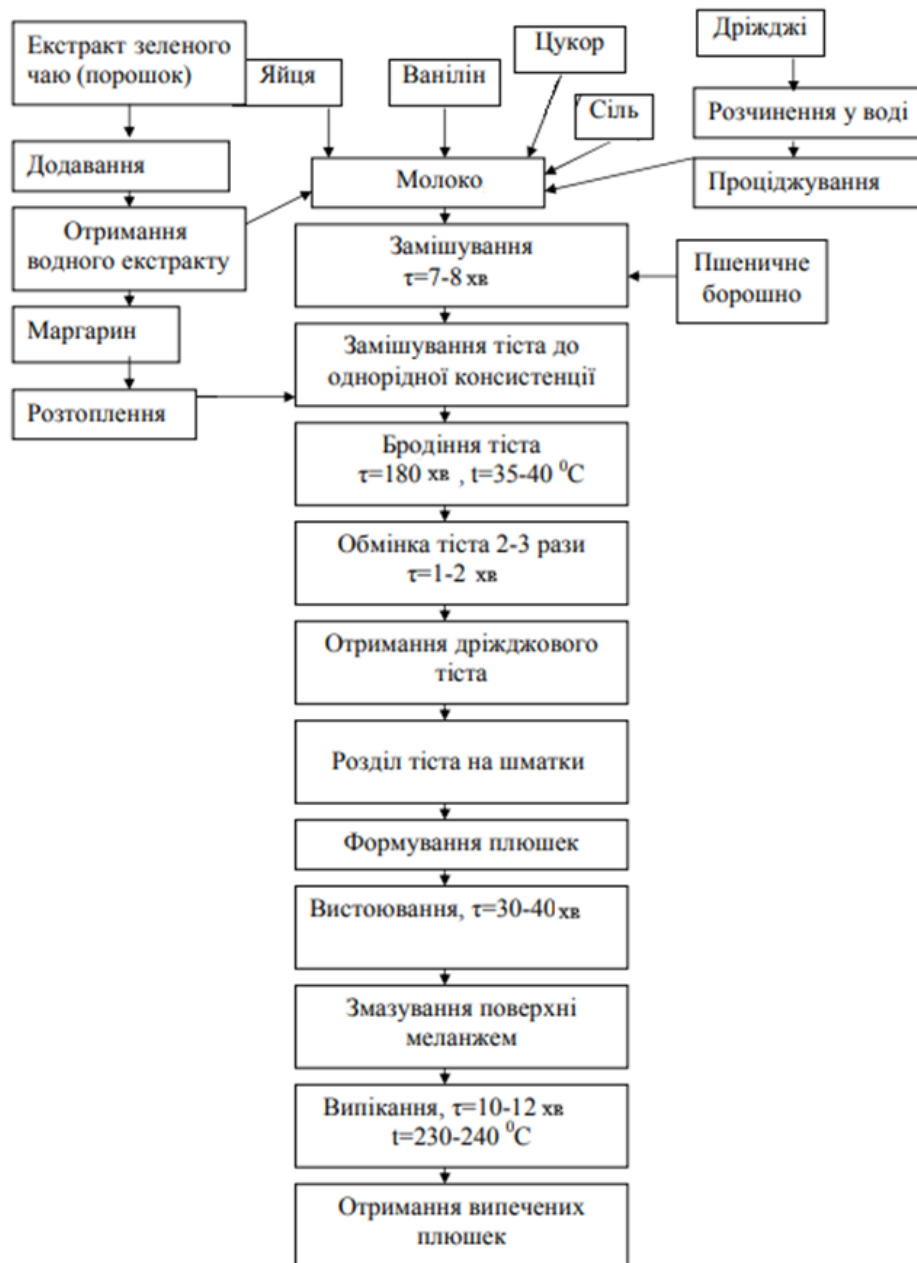


Рисунок – Технологічна схема виробництва плюшок з екстрактом зеленого чаю

Висновки. Використання екстракту з листків зеленого чаю для приготування плюшок забезпечує збільшення терміну зберігання продукту, надає тісту насиченого відтінку без використання барвників, а також покращує структуру виробів.

Список використаних джерел

1. Сімакова О. О., Никифоров Р. П. Розробка новітніх технологій виробів з борошна с заданими властивостями : монографія. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2018. 146 с.
2. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів : навч. посіб. : рекомендовано МОН України / Г. М. Лисюк, О. В. Самохвалова, З. І. Кучерук, ін. ; за заг. ред. Г. М. Лисюк. Суми : Університетська книга, 2023. 466 с.

ЛЬОН ОЛІЙНИЙ ЯК НЕТРАДИЦІЙНА ЦЕЛЮЛОЗОВМІСНА СИРОВИНА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Владислав Часніков

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Хлібопекарська галузь України щорічно потребує пакування близько 9 млрд одиниць продукції, значну частину пакувань виготовляють з полімерів нафтового походження, що формує суттєве екологічне навантаження. Одним з найменш задіяних ресурсів для виробництва біорозкладних альтернатив є стеблова маса льону олійного. В Україні її традиційно розглядають як побічний продукт після збирання насіння та переважно спалюють або заорюють, що О. Г. Жуйков та М. А. Мельник охарактеризували як «культуру втрачених можливостей» [1]. Використання цієї нетрадиційної целюлозовмісної сировини до виробництва харчового пакування відповідає принципам безвідходного землекористування та циркулярної економіки.

Мета дослідження – обґрунтувати доцільність використання стеблової маси льону олійного як нетрадиційної целюлозовмісної сировини для виготовлення пакувальних матеріалів хлібобулочних виробів.

Виклад основного матеріалу. Сировинна база льону олійного в Україні демонструє стійке збільшення: за період 1990–2024 рр. посівні площі збільшилися у 13,38 раза, а валовий збір – у 28,74 раза (таблиця) [2]. За середньої врожайності стеблова біомаса формує 40–45 ц/га побічної продукції, яку наразі майже не використовують у промисловому виробництві.

Таблиця – Виробництво льону олійного в Україні (1990–2024 рр.)

Рік	Площа, тис га	Валовий збір, тис т	Урожайність, ц/га
1990	4,0	2,3	5,8
2015	62,1	68,6	11,0
2020	13,7	15,6	11,2
2024	53,5	66,1	12,4
Зміна, разів	13,38	28,74	2,13

Стеблова частина льону олійного характеризується високим вмістом целюлози у лубі: для сорту «Айсберг» – 67,36 %, «Дебют» – 63,60 %, «Південна ніч» – 54,71 % [3]. За повного циклу хімічного вибілювання отримують волокно з вмістом α -целюлози 92,1–98,4%, що за якістю подібне до бавовняного. Розподіл волокна за висотою стебла нерівномірний: прикоренева зона – 8,9–12,6%, середня (найцінніша) – 26,1–29,0%, верхівкова – 21,0–23,3% [4], відповідно, раціональна технологія збирання льону олійного – зрізування [5].

Порівняно з деревною целюлозою, лляні волокна мають більшу довжину та міцність, що дозволяє формувати щільніше паперове полотно з меншим діаметром пор і підвищеною бар'єрністю щодо водяної пари. Порівняно з бавовною, культивування льону олійного потребує значно менших обсягів зрошення, пестицидів та добрив, а порівняно з деревиною – є щорічним відновлюваним ресурсом. Випробування на ТОВ «Цюрупинський паперовий комбінат» продемонстрували, що зразки паперу з композицією 50% хвойної целюлози та 50% целюлози льону олійного чинять опір продавлюванню до 48 кПа, а вихід целюлози становить 69,0–70,3% [6].

Додатковою перевагою лляного паперу для пакування хлібобулочних виробів є вміст у стеблах природних лігнанів – фенольних сполук з антисептичною дією, що уповільнюють мікробіологічне псування та зменшують ризик пліснявіння [7].

Висновки. Льон олійний, попри стабільне збільшення виробництва в Україні, залишається культурою, стеблову частину якої майже не використовують у промисловості. Високий вміст целюлози в лубі (54–67%), сприятливі морфологічні характеристики волокон, щорічна відновлюваність сировинної бази та вміст природних антисептичних лігнанів обґрунтовують доцільність використання цієї нетрадиційної сировини для виготовлення екологічно безпечного пакування для хлібобулочних виробів, відповідно, це сприятиме скороченню пластикового навантаження на довкілля.

Список використаних джерел

1. Жуйков О. Г., Мельник М. А. Льон олійний в Україні – культура втрачених можливостей. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 123. С. 62-67. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.123.9>
2. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах : статистична інформація. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 02.04.2026).
3. Рой О. О., Граділь О. В. Хімічний склад та властивості льону олійного. *Легка промисловість*. 2008. № 3. С. 49-50.
4. Дідух В. Ф., Ягелюк С. В., Онюх Ю. М., Бойчук Б. В., Дуць І. З. Технологія переробки стеблової маси льону олійного, отриманої в умовах Західного Полісся. *Сільськогосподарські машини*. 2017. № 38. С. 53-60.
5. Didukh V., Yaheliuk S., Vodak V., Vodak M., Yaheliuk O. Pulling device for harvesting of oleaginous flax. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2024. Vol. 30(3). P. 539-546.
6. Шипілов Ю. Г., Меньяло І. О., Головенко Т. М. Вітчизняна целюлозовмісна сировина для паперового виробництва. *Легка промисловість*. 2011. № 2. С. 49-50.
7. Yaheliuk S., Chasnikov V. Use of biodegradable materials from oil flax cellulose for food packaging. *Наукові нотатки*. 2025. № 82. P. 23. <https://doi.org/10.36910/775.24153966.2025.82.23>

TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN THE PROCESSING OF INDUSTRIAL HEMP FOR THE FOOD INDUSTRY

Vitalii Pavlenko, Tetiana Holovenko, Oleksandr Shovkomud

Lutsk National Technical University, Lutsk

Introduction. In the context of scientific and technological progress, as well as the global transition toward a green economy, industrial hemp is emerging as a promising raw material for use across various industrial sectors. Its strategic significance lies in the utilization of the plant's full potential – specifically its seeds, fibers, and hurd – not only as an annually renewable and environmentally friendly resource, but also as a means of environmental bioremediation. It is well established that hemp is a relatively low-maintenance crop capable of growing on diverse soil types without requiring intensive pesticide use, thereby ensuring its ecological sustainability [1]. Based on scientific research, the most promising applications of industrial hemp as a sustainable biomaterial span key industrial sectors, including the food industry.

The purpose of this study is to examine the possibilities for utilizing hemp as a sustainable alternative to conventional raw materials in the food industry.

Results. In the context of scientific and technological progress, alongside the global shift toward a green economy, considerable attention has been devoted to the use of industrial hemp as an environmentally friendly raw material in the food industry. Contemporary scientific research and global practices provide a solid foundation for a deeper understanding of current trends in the valorization of hemp within food technologies. These studies reveal novel physicochemical and molecular-biological mechanisms governing the interaction between *Cannabis sativa* L. components, food matrices, and human physiological systems. The rapid global expansion of the gluten-free product market has highlighted a critical technological limitation of conventional gluten-free flours (such as rice, corn, and buckwheat), namely the lack of elastic, structure-forming polymers capable of compensating for the absence of a viscoelastic three-dimensional gluten network [2]. Of particular scientific interest is the hemp seed hull, which was long regarded as a byproduct or processing waste; however, the use of micronized hemp fiber (MHF) has recently emerged as a key innovative approach to restructuring such matrices. Fundamental studies indicate that precise optimization of the fiber's particle size distribution (PSD) is a critical prerequisite for success. For example, in the production of extruded pasta, the use of a hemp flour fraction with a particle size of 236 μm (at a 7.5% substitution level) resulted in significantly improved extrusion performance, reduced dry matter loss during cooking, and higher consumer sensory evaluation scores compared to a coarser fraction of 530 μm [3].

The phytochemical and biochemical profile of hemp extends far beyond simple structural polysaccharides, revealing substantial potential for functional nutrition. *Cannabis sativa* L. seeds and their hulls constitute a rich source of high-quality, highly digestible protein, with a total content averaging 25–32% of dry mass. This protein fraction consists of approximately 65% edestin (11S globulin) and 35% albumin (2S

fraction), ensuring a high level of gastrointestinal digestibility (exceeding 88%) and providing a complete profile of essential amino acids, thereby making it a viable alternative to animal-derived proteins [4]. Hemp raw materials represent a rich source of both micro- and macronutrients. Phosphorus is the predominant mineral, with an average concentration of 871.2 mg/100 g in whole seeds (*Cannabis sativa* L.). Hulled seeds exhibit high levels of potassium (919.5 mg/100 g) and magnesium (696.9 mg/100 g), whereas whole seeds with hulls contain higher amounts of calcium (175.6 mg/100 g), iron (8.04 mg/100 g), manganese (7.48 mg/100 g), and copper (2.30 mg/100 g) [5].

The development of high-quality plant-based meat analogs (PBMA) remains one of the most complex challenges in modern food engineering, as it requires the disruption of the native globular structure of plant proteins, followed by their controlled transformation into anisotropic, aligned fibrous structures that mimic animal muscle fibers. A spatial gelled emulsion system stabilized through flocculation mechanisms has recently been developed and successfully implemented. This system enabled the complete replacement of pork back fat in industrial frankfurter formulations without compromising the thermodynamic stability of the colloidal system, despite the known oxidative susceptibility of polyunsaturated fatty acids in hemp oil under thermal processing. The application of this technology has led to a substantial reduction in atherogenic saturated fatty acids in the final product – by up to 55% [6].

Conclusions. The multifaceted versatility and cutting-edge processing technologies associated with industrial hemp position it as a quintessential resource for the transition toward a green economy. The strategic importance of this cultivar resides in the synergy of environmental stewardship and economic viability, which facilitates the development of innovative and competitive food products.

References

1. Production and processing of industrial hemp: Current status, trends, challenges. URL: <https://kse.ua/wp-content/uploads/2025/04/Hemp-EU-1.0-UKR.pdf> (accessed on April 6, 2026).
2. Technological changes in wheat-based breads enriched with hemp seed press cakes and hemp seed grit. URL: <https://www.mdpi.com/1420-3049/27/6/1840> (accessed on April 6, 2026).
3. Hemp flour particle size affects the quality and nutritional profile of the enriched functional pasta. URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/12/4/774>. (accessed on April 6, 2026).
4. Hemp-based meat analogs: An updated review on extraction technologies, nutritional excellence, functional innovation, and sustainable processing technologies. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12385442/> (accessed on April 6, 2026).
5. Industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) in human nutrition. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2025.2534839> (accessed on April 6, 2026).
6. Botella-Martínez C., Viuda-Martos M., Pérez-Álvarez J. A., Fernández-López J. Total and partial fat replacement by gelled emulsion (hemp oil and buckwheat flour) and its impact on the chemical, technological and sensory properties of Frankfurters. *Foods*. 2021. Vol. 10(8). e1681. <https://doi.org/10.3390/foods10081681>

Тематичний напрям:

З

**Якість та безпечність
харчових продуктів і
продовольчої сировини**

ІНТЕГРУВАННЯ БАЗОВОЇ МОДЕЛІ ПІДСИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ В ДІЯЛЬНІСТЬ ЛАБОРАТОРІЙ З ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ Й СИРОВИНИ

Борис Жуков, Алла Макаринська

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Вступ. Сучасна харчова промисловість стрімко еволюціонує під впливом світового переходу до Індустрії 4.0. Цей перехід характеризується формуванням децентралізованих кіберфізичних систем, масштабною автоматизацією та цифровізацією, а також збільшенням попиту на кастомізовану продукцію [1]. Характерними рисами такого виробництва є розгалуженість та глобалізація ланцюгів постачання, а також безперервне генерування великих масивів гетерогенних даних у режимі реального часу [2]. Глибоке технологічне трансформування створює принципово нові виклики для систем забезпечення якості та безпеки харчових продуктів. Зростаюча складність виробничих мереж спричиняє розбалансування матеріальних та інформаційних потоків, фрагментарність нормативного поля та появу нових прихованих ризиків між різними технологічними етапами [3].

Особливо критичного значення ця проблема набуває в умовах випробувальних лабораторій з оцінювання якості та безпеки харчової продукції й сировини. Виконуючи роль основної ланки верифікації у ланцюгу постачання, сучасна акредитована лабораторія вже не може покладатися на застарілі інструменти контролю. Вона потребує інтегрування новітніх ризик-орієнтованих моделей, здатних забезпечити предиктивне управління вимірювальним обладнанням, високу стабільність аналітичних процесів та відповідність жорстким і динамічним міжнародним стандартам.

Мета дослідження – реалізувати практичне інтегрування та комплексне апробування розробленої базової моделі підсистеми контролю якості в реальні виробничі умови випробувального центру з оцінювання якості та безпеки харчової продукції й зернової сировини.

Виклад основного матеріалу. Теоретичною основою для впровадження є розроблена базова модель підсистеми контролю виробничої якості, що враховує мережеві характеристики та архітектурні ризики сучасних харчових виробництв. Практичне інтегрування цієї моделі реалізоване на базі молекулярно-генетичної та мікробіологічної лабораторії випробувального центру ІІІ «СЖС УКРАЇНА». Інтегрування проходило у два основних етапи. Перший етап передбачав реструктуризування процедур забезпечення якості лабораторної діяльності відповідно до розробленої мережевої моделі та впровадження замкнених контурів зворотного зв'язку.

На другому етапі проведено перехід до автоматизованого управління матеріальними та нематеріальними потоками лабораторії шляхом упровадження спеціалізованих програмних комплексів. Упровадження комп'ютерної програми

«Автоматизована програма контролю стабільності процесів» дозволило забезпечити безперервний контроль характеристик правильності та стабільності лабораторних методів, а також дозволило охопити розширений перелік факторів якості аналітичних процесів. Ефективність цього підходу була підтверджена задовільними результатами внутрішнього лабораторного контролю, успішними раундами перевірки кваліфікації персоналу зовнішнім провайдером міжлабораторних випробувань, а також результатами внутрішніх та зовнішніх аудитів. Програмні рішення «Програма управління виробничим технологічним обладнанням» та «Програма контролю виробничого обладнання» впроваджено для проведення верифікації та моніторингу стабільності обладнання. Внаслідок цього лабораторія отримала можливість точно ідентифікувати прилади з високим ризиком виходу з ладу та своєчасно впроваджувати проактивні заходи контролю. Також обґрунтовано можливість встановлення більш широких міжкалібрувальних інтервалів для обладнання. Результати підтверджено даними калібрувань, що надані акредитованим постачальником послуг (ТОВ «Метролоджи Сервіс»).

Комплексне інтегрування базової моделі було визначальною складовою у підготовленні до зовнішнього аудиту молекулярно-генетичної та мікробіологічної лабораторії ІП «СЖС УКРАЇНА», який вона успішно пройшла у червні 2025 року та підтвердила відповідність вимогам міжнародного стандарту ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019.

Висновки. Практичне апробування підтвердило, що інтегрування базової моделі підсистеми контролю якості у функціонування випробувальної лабораторії дозволяє вирішити комплекс завдань з автоматизації та оптимізації процесів. Використання розроблених програмних комплексів забезпечує перехід до предиктивного управління аналітичними процесами, суттєво зменшує фінансові витрати на калібрування, оптимізує технічні заходи із забезпечення стабільності обладнання та гарантує високу достовірність результатів випробувань. Запропонований підхід формує надійне підґрунтя для відповідності лабораторій жорстким вимогам міжнародних стандартів якості.

Список використаних джерел

1. Varshney A. K., Garg A., Pandey T. R., Singhal R. K., Singhal R., Sharma H. The development of manufacturing industry revolutions from 1.0 to 5.0. *Journal of Informatics Education and Research*. 2024. Vol. 4(1). P. 1230-1242. <https://doi.org/10.52783/jier.v4i1.710>
2. Bobe J., Teklay B. Integrating total quality management and management control systems: a systematic literature review and proposed integrative framework. *Journal of Accounting & Organizational Change*. 2025. Vol. 21(7). P. 56-89. <https://doi.org/10.1108/JAOC-10-2024-0337>
3. Masengu R., Al Habsi J. S., Muchenje C., Tsikada C. Sustainable food traceability: A comprehensive model for enhancing safety and resilience in the supply chain in the Oman food industry. *Future Business Journal*. 2025. Vol. 11. e97. <https://doi.org/10.1186/s43093-025-00534-6>

УПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Наталя Новікова, Олександр Потась

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

Вступ. Впровадження системи НАССР на харчових підприємствах – це обов'язковий, науково обґрунтований процес запобігання небезпекам (біологічним, хімічним, фізичним) під час виробництва харчових продуктів. Система НАССР передбачає впровадження програм-передумов (гігієна, навчання, санітарія) та 7 принципів контролю критичних точок, що гарантує безпечність харчової продукції та покращує репутацію підприємства [1–4].

Мета дослідження – проаналізувати основні етапи впровадження системи НАССР на підприємствах харчової галузі.

Виклад основного матеріалу. Основні етапи організації системи НАССР:

- створення групи НАССР: залучення фахівців різних відділів (технологи, інженери);
- опис продукту та призначення: деталізування складу продукту, способів його зберігання та використання;
- розроблення блок-схеми виробництва: візуалізування всіх етапів виробництва від приймання сировини до зберігання готової продукції;
- аналіз небезпечних чинників: виявлення потенційних загроз (фізичних, хімічних, біологічних) на кожному етапі виробництва;
- визначення критичних контрольних точок (ККТ): визначення етапів, де необхідний контроль виробництва для усунення ризиків;
- встановлення критичних меж: обґрунтування граничних показників (температура, тривалість, рН), що не можна перевищувати;
- впровадження системи моніторингу: постійний контроль ККТ, ведення журналів (температурних, санітарних);
- розроблення коригувальних дій: обґрунтування необхідних дій, якщо критичні межі порушено;
- верифікування та документування: перевіряння ефективності системи, ведення протоколів.

Переваги впровадження системи НАССР для харчових підприємств:

- зменшення ймовірності ризиків харчових отруєнь та відкриття продукції;
- підвищення довіри споживачів та партнерів;
- можливість доступу до міжнародних ринків та виконання вимог законодавства (зокрема, країн ЄС);
- системний підхід до забезпечення безпечності харчового продукту.

Впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на підприємстві – це тривалий процес, що стосується всіх служб і всього персоналу. Він не обмежується лише розробленням документації та дотриманням

елементарного порядку на виробництві. Для впровадження дієвої системи управління безпечністю харчових продуктів необхідне, насамперед, навчання керівництва підприємства, групи НАССР, персоналу, який задіяний на роботах, що впливають на безпечність продукції. Під час упровадження може виникнути необхідність у заміні технологічних процесів або способів пакування продукції, перегляді вимог до постачальників сировини і матеріалів, або, навіть, в заміні виробничого обладнання чи перепланування приміщень [1–4].

НАССР є системним підходом до забезпечення безпечності харчових продуктів. Упровадження системи дозволяє оптимізувати внутрішні ресурси підприємства, покращує планування і сприяє зменшенню кількості подальших перевірок. Правильно проведений аналіз небезпечних чинників дозволяє виявити приховані небезпеки і спрямувати відповідні ресурси у критичні точки процесу. НАССР може інтегруватися у загальну систему менеджменту якості у відповідності до стандартів серії ISO 9000. Як наслідок – підвищення конкурентоспроможності продукції та інвестиційної привабливості підприємства.

Щодо недоліків від упровадження системи НАССР, то їх, порівняно з перевагами, досить небагато:

- потребує технічних, людських та матеріальних ресурсів, що не завжди є доступними для підприємства;
- потребує залучення усіх відділів підприємства;
- потребує значних затрат часу;
- потребує деталізованих технічних даних та їх постійного оновлення;
- потребує спільних дій усіх учасників харчового ланцюга.

Висновки. Отже, система НАССР є важливою системою для сучасного харчового виробництва, що вимагає злагодженої роботи усього персоналу підприємства, інвестицій та відповідальності на всіх рівнях, але забезпечує значні переваги для бізнесу та споживачів.

Список використаних джерел

1. Посібник для малих та середніх підприємств молокопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції НАССР. Локальні інвестиції та національна конкурентоспроможність. Київ, 2010. 200 с. URL: https://smr.gov.ua/images/misto/Pipryemstvo/Harchuvannya/6._posibnyk_nassr.pdf (дата звернення: 03.04.2026).
2. Градінарова О. О. Управління якістю : конспект лекцій. Донецьк : Вид-во «Ноулідж», 2013. 138 с.
3. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT) : ДСТУ ISO 22000-2007 [Текст] / Чинний від 2007-04-02. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 39 с.
4. Крисанов Д. Ф. Агропродовольча продукція в координатах якості та безпечності. *Економіка АПК*. 2011. № 1. С. 12-19.

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБЛЕННЯ СОЇ

Максим Станєв, Алла Макаринська, Тетяна Турпурова
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Вступ. Соя є унікальною культурою та найважливішим джерелом рослинних білків у світі. Високий вміст білків (35–40%) та збалансований амінокислотний склад роблять сою незамінним інгредієнтом у виробництві харчових продуктів, комбікормів та білкових концентратів [1]. Галузь перероблення сої є важливим та динамічно зростаючим сектором агропромислового комплексу як у світі, так і в Україні, оскільки вона дозволяє створювати продукцію з високою доданою вартістю.

Повноцінне використання соєвого білка обмежене внаслідок вмісту антипоживних речовин (інгібітори протеаз, уреаз, лектини, фітати, олігосахариди, сапоніни), що зменшують біологічну цінність продуктів, погіршують травлення та можуть викликати метаболічні розлади.

Проблему інактивування антипоживних речовин у бобових культурах досліджують протягом декількох десятиліть, тому накопичено значний обсяг наукових даних щодо ефективності різних способів оброблення. Традиційні підходи базуються на термічній денатурації білкових інгібіторів. Однак інтенсивність та тривалість оброблення суттєво впливають не лише на інактивування антипоживних речовин, а й на збереження поживних властивостей кінцевого продукту.

На сьогодні існують два основні шляхи зменшення вмісту антипоживних речовин у сої:

1. Селекційний – відбирання та культивування сортів сої з генетично низьким показником трипсин-інгібуючої активності.
2. Технологічний – оброблення сировини різними фізичними та хімічними способами.

Мета дослідження – проаналізувати вплив екструдуювання на біологічну доступність поживних речовин у соєвій макусі.

Виклад основного матеріалу. Для проведення експериментальних досліджень використовували соєві боби, вирощені в Україні (урожай 2024 року). Сировину зберігали у паперових мішках за температури 18–20°C та відносної вологості повітря 30–40%. Початкова вологість бобів становила 7,8%, що відповідає стандартним умовам зберігання олійних культур відповідно ДСТУ 4964:2008. Вміст сирого протеїну у контрольних зразках становив 35,4%, сирого жиру – 22,1%.

Одним із найбільш поширених технологічних способів перероблення сої на корми є сухе екструдуювання. Цей спосіб має практично таку ж саму продуктивність, як і волого-теплове оброблення, проте поступається високими питомими витратами електроенергії.

Порівняльний аналіз усереднених значень показників якості сої та соєвої макухи за 2024 рік представлено в таблиці. Аналіз даних таблиці демонструє суттєві зміни у показниках якості сої після перероблення. Екструдкування з подальшим пресуванням спричиняє значне зменшення вмісту інгібіторів трипсину – з 31,1 мг/г у сирій сої до 7,2 мг/г у соєвій макусі, що становить зменшення на 76,8%. Це критично важливо для підвищення засвоюваності корму тваринами, оскільки інгібітори трипсину блокують роботу ферментів, необхідних для розщеплення білків.

Таблиця – Порівняння показників якості сої та соєвої макухи

Показники	Соя сира	Соєва макуха
Вологість, %	7,83	6,14
Сирий протеїн, %	35,4	44,0
Олійність, %	22,1	9,0
Розчинність протеїну, %	92,6	84,0
Вміст лізину, %	2,25	2,72
Реактивний лізин, %	1,98	2,39
Доступність лізину, %	90,1	88,5
Вміст інгібіторів трипсину, мг/г	31,1	7,2

Одночасно спостерігається підвищення вмісту сирого протеїну з 35,4% до 44%, що пов'язано з відокремленням частини олії (зменшення олійності з 22,1% до 9%) та концентрацією білкової фракції. Хоча вміст лізину збільшився з 2,25% до 2,72%, його доступність дещо зменшилася – з 90,1% до 88,5%. Це підтверджує, що надмірне теплове оброблення може негативно впливати на доступність амінокислот, особливо лізину, що є термолабільним.

Розчинність протеїну, що є важливим показником його біологічної доступності, зменшилась з 92,6% до 84,0%. Це зменшення є помірним та оптимальним для соєвої макухи, оскільки висока розчинність (> 90%) може свідчити про недостатнє інактивування антипоживних речовин, а низька (< 75%) – про надмірне денатурування білка та зниження його засвоюваності.

Висновки. Отже, продукти перероблення сої, зокрема соєва макуха, є ефективним джерелом білків для виробництва комбікормової продукції для сільськогосподарських тварин. Соєва макуха має високий вміст сирого протеїну, збалансований амінокислотний профіль та доступність лізину, що дозволяють використовувати її як економічну альтернативу іншим білковим добавкам. Однак, важливим є контроль за тепловим обробленням для досягнення балансу між зменшенням впливу антипоживних факторів та збереженням біологічної доступності поживних речовин.

Список використаних джерел

1. Chen K. I., Erh M. H., Su N. W., Liu W.-H., Chou C. C., Cheng K.-C. Soyfoods and soybean products: From traditional use to modern applications. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2012. Vol. 96. P. 9-22. <https://doi.org/10.1007/s00253-012-4330-7>

ВПЛИВ РЕЖИМІВ СУШІННЯ НА ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ПЛОДООВОЧЕВІЙ ПРОДУКЦІЇ

Владислав Кучерявий, Людмила Кюрчева

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя*

Вступ. Сучасний розвиток харчових технологій спрямований на забезпечення високої якості та безпечності продуктів харчування за одночасного зменшення енерговитрат і втрат біологічно цінних компонентів. Особливої актуальності набувають технології перероблення плодоовочевої продукції, зокрема сушіння, яке є одним із найбільш поширених способів консервування.

Сушіння дозволяє значно подовжити термін зберігання продукції, однак супроводжується змінами фізико-хімічних і біохімічних властивостей сировини. Найбільш чутливими до термічного впливу є біологічно активні речовини (БАР), зокрема вітаміни, поліфеноли, флавоноїди та антиоксиданти. Тому вибір оптимальних режимів сушіння є основним фактором збереження харчової та біологічної цінності продуктів.

Мета дослідження – аналіз впливу різних режимів сушіння на збереження біологічно активних речовин у плодоовочевої продукції та визначення перспективних напрямів удосконалення сушіння.

Виклад основного матеріалу. Сучасні дослідження свідчать, що режими сушіння мають вирішальний вплив на збереження біологічно активних речовин у рослинній сировині. Зокрема, встановлено, що підвищення температури сушіння спричиняє інтенсифікування процесів термічного деградування вітаміну С, поліфенолів та інших антиоксидантних сполук [3]. Водночас надмірне зниження температури збільшує тривалість процесу, що також може спричинити втрати БАР через окиснювальні процеси.

У роботі [1] показано, що різні способи сушіння (конвективне, вакуумне, ліофільне) мають різний вплив на збереження фітонутрієнтів. Найкращі результати щодо збереження антиоксидантної активності демонструє ліофільне сушіння, однак воно є енерговитратним і дорогим. Конвективне сушіння, що є найбільш поширеним, супроводжується втратами термолабільних сполук.

Дослідження [2] підтверджують, що комбіновані способи сушіння, зокрема поєднання конвективного та мікрохвильового впливу, дозволяють скоротити тривалість процесу та підвищити рівень збереження БАР. Це пояснюють рівномірним прогріванням матеріалу та меншим впливом високих температур.

Важливим аспектом є також вплив сушіння на антиоксидантну активність продукції. За даними [5], втрати антиоксидантів можуть досягати 30–70% залежно від режиму сушіння. При цьому найбільші втрати спостерігають за високотемпературного сушіння та тривалого теплового впливу.

У дослідженні [4] зазначають, що сучасні тенденції розвитку технологій сушіння спрямовані на використання м'яких режимів оброблення, що

забезпечують мінімальні зміни структури продукту та збереження його функціональних властивостей. До таких способів належать вакуумне сушіння, інфрачервоне сушіння та сушіння з використанням теплових насосів. Також перспективним напрямом є застосування попереднього оброблення сировини, зокрема оброблення ультразвуком, ферментативного оброблення і використання осмотичних розчинів [6]. Це дозволяє зменшити тривалість сушіння та підвищити збереження біологічно активних речовин. Отже, результати сучасних досліджень свідчать про необхідність комплексного підходу до вибирання режимів сушіння, що враховує температурні параметри, вид сировини та передбачає використання інноваційних технологій.

Висновки. Встановлено, що режими сушіння мають визначальний вплив на збереження біологічно активних речовин у плодоовочевій продукції. Найбільші втрати БАР відбуваються за високотемпературного та тривалого сушіння, тобто температура сушіння – це ключовий фактор деградації.

Перспективними є комбіновані та інноваційні способи сушіння (сублімаційне, мікрохвильове), що дозволяють зменшити втрати цінних речовин. Використання попереднього оброблення сировини покращує збереження якості. Подальші дослідження будуть спрямовані на розроблення ресурсозберігаючих технологій сушіння з максимальним збереженням якості продукції.

Список використаних джерел

1. Кучерявий В. В., Кюрчева Л. М. Особливості методів сушіння плодоовочевої продукції. *Освіта і наука в умовах викликів і загроз. Внесок молодих вчених у сталий розвиток* : зб. матеріалів міжнар. наук. конф. Київ : НУБіП України, 2024. С. 336-337.
2. Vidinamo F., Fawzia S., Karim M. A. Effect of drying methods and storage with agro-ecological conditions on phytochemicals and antioxidant activity of fruits : A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2022. Vol. 62, no. 2. P. 353-361. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1816891>
3. Arkain B., Alibas I. Effect of different drying methods on bioactive potential and nutrients of medlar fruit. *Scientific Reports*. 2025. Vol. 15. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-86955-3>
4. Kamiloglu S., Toydemir G., Boyacioglu D., Beekwilder J., Hall R., Capanoglu E. A review on the effect of drying on antioxidant potential of fruits and vegetables. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2016. Vol. 56. P. S110-S129. <https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1045969>
5. Reis F. R., Masson M., Marques C., Moraes A. Trends in quality assessment and drying methods used for fruits and vegetables. *Food Control*. 2022. Vol. 142. e109254. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109254>
6. Suo K., Yang Z., Wu L., Zhang Y., Feng Y., Xu B., Zhou C., Shi L., Chen W. Enhancing drying characteristics and quality of fruits and vegetables using biochemical drying improvers: A comprehensive review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2025. Vol. 24. e70094 <https://doi.org/10.1111/1541-4337.70094>

ВПЛИВ МОЛОКА ЯК СИРОВИНИ НА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИЧУЖНИХ СИРІВ

Наталія Білоус, Ірина Тараймович

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Серед розмаїття асортименту сирів особливе місце займають та користуються все більшим попитом натуральні тверді сичужні сири, вироблені з молока за високотемпературного оброблення. У сучасних умовах для промисловості важливе підвищення продуктивності праці, що можливе лише за умови розроблення та впровадження нових ресурсозберігаючих технологій. Формування якості сиру переважно залежить від складу і властивостей молочної сировини, мікробіологічних та біохімічних показників у процесі дозрівання продукту, а також параметрів технологічного процесу.

Мета дослідження – аналіз основних якісних показників молока-сировини для виробництва сичужних сирів підвищеної якості.

Виклад основного матеріалу. Аналіз літературних джерел дозволив визначити основні напрями досліджень з проблеми виробництва сичужних сирів підвищеної якості:

- вплив пори року на якість молока-сировини та на його придатність для виробництва сиру;
- вплив високотемпературного оброблення молока-сировини на його придатність для виробництва сиру та його фізико-хімічні властивості;
- біологічна цінність і безпечність молока-сировини залежно від господарств постачання;
- вплив високотемпературного оброблення на процес зсідання молока та синерезис згустків після високотемпературного оброблення.

Аналіз надходження сировинних ресурсів на молокопереробні підприємства засвідчив, що протягом останніх років збільшилася кількість підприємств, на яких переробляється понад 70% молока, що надходить від населення з приватних господарств [1]. Тому в сучасних умовах постає необхідність розроблення ресурсозберігаючих технологій з ефективним переробленням вторинних ресурсів. У розвинутих країнах світу переробляють до 95% молочної сироватки, у США – майже 75%, а отримані продукти – молочний цукор і білок, використовують у харчовій та фармакологічній промисловості [2].

Специфічною складовою молока є молочний жир, вміст якого коливається від 2,7% до 4,5% [2], у вигляді жирових кульок розміром 0,5–10 мкм. Ступінь його перетворення залежить від вмісту казеїну. Збільшення вмісту жиру в суміші зменшить синерезис, оскільки жир блокує вільне проходження сироватки. Жир збільшує вихід сиру тільки за рахунок власної ваги.

Найважливішим інгредієнтом молока є білки, що є найціннішими за амінокислотним складом і засвоюваністю. За цими показниками вони

перевершують не лише рослинні білки, а й білки м'яса та риби. Молочний білок легко засвоюється та має перетравність 96–98 % [1, 3, 5]. Основними класами білків молока є казеїни (75–85% загального білка) та білки сироватки крові – глобуліни, альбуміни (15–22%).

Вміст білків у молоці визначає вихід сиру. Під білком у сироварінні переважно мають на увазі казеїн, кількість якого прямо пропорційна загальному вмісту білка в молоці, тому на практиці в якості критерію придатності молока за вмістом казеїну найчастіше використовують загальний вміст білка. Якщо використання білка та відповідної кількості казеїну у виробництві сиру зменшено, то й перетворення жиру в сир буде зменшено, внаслідок чого втрата жиру з сироваткою збільшиться.

Сироватковий білок – це глобулярний білок, що є гідрофільним колоїдом. Наявність незамінних амінокислот (лізину, триптофану, метіоніну, треоніну) та цистеїну, що є найбільш біологічно цінною частиною молочних білків, робить використання цих білків у сироварінні дуже актуальним.

За існуючою технологією молочна сировина, що спрямовується на молокопереробні підприємства, проходить механічне очищення та охолодження до температури 2–10°C і консервується або зберігається для перероблення протягом 1–3 діб. Увесь склад бактерій у молоці зберігається при прийманні, охолодженні та короткочасному зберіганні перед відправленням на підприємства або транспортом. У цих умовах особливо активно діє психрофільна мікрофлора, яка продукує стійкі до нагрівання ферменти – протеазу та ліпазу, що спричиняють недоліки молока та готової продукції [2, 4].

Ще однією проблемою є високе бактеріальне забруднення сирого молока, що спричиняє постійну загрозу здоров'ю споживачів і, відповідно, впливає на якість сиру. Найефективнішим способом боротьби з бактеріальним забрудненням сирого молока є його термічне оброблення. Однак не всі способи термічного оброблення надійно зберігають фізико-хімічні властивості молока, особливо його сиропридатні властивості.

Бактеріальне забруднення сирого молока, що перевищує допустимі норми, створює загрозу як для процесу виробництва сиру, так і для якості готового продукту. У роботі [5] розглядають значення показників загальної бактеріальної контамінації сирого молока з точки зору безпечності та якості сиру та зазначають, що за умов дотримання інших стандартів та вимог придатності сиру можливо використовувати сире молоко із загальним бактеріальним забрудненням по КМАФАМнМ до $4 \cdot 10^6$ КУО/г, що є граничною кількістю бактерій у молоці II класу за редуктажною пробою, водночас у США і більшості країн Європи аналогічні показники для молока-сировини не перевищують 10^2 КУО/г [4].

Висновки. Щоб запобігти зменшенню виходу сиру та втраті якості внаслідок тривалого зберігання молока за низьких температур, можна застосовувати способи:

- первинне пастеризування молока перед охолодженням та зберіганням;
- підігрівання молока за температури не вище ніж 65°C;
- додавання молочнокислих бактерій у молоко перед зберіганням;

- додавання хлористого кальцію в молоко перед згортанням;
- змішування молока тривалого зберігання зі свіжим [6].

Основним видом теплового оброблення сирого молока у виробництві сиру є пастеризування, результатом якого є зменшення вмісту патогенних мікроорганізмів у сировині до безпечного рівня. Отже, якість молочної сировини, що надходить на сироробні підприємства, є однією з головних проблем, які необхідно вирішити для підвищення якості та безпечності продукції, а також для збільшення виробництва та зменшення собівартості готової продукції.

Список використаних джерел

1. Головка М. П., Власенко І. Г., Головка Т. М., Семко Т. В. Технологія молока та молочних продуктів з елементами НАССР : навчальний посібник. Харків : Світ Книг, 2021. 290 с.
2. Курс лекцій з дисципліни «Сучасні технології молока і молочних продуктів». Частина 1 для здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальності «Харчові технології» усіх форм здобуття освіти / уклад. Сторож Л. А., Крупа О. М., Дацишин К. Є. Тернопіль : В-во «Вектор», 2025. 101 с.
3. Корнієнко І. М., Гуляєв В. М., Непошивайленко Н. О., Кузнєцова О. О., Гаркава К. Г., Анацький А. С., Ястремська Л. С. Оцінка впливу лактулози на титр життездатних молочнокислих бактерій у складі функціонального продукту харчування. *Збірник наукових праць Дніпровського державного технічного університету (технічні науки)*. 2024. № 1(44). С. 183-195.
4. Соломон А. Сучасні напрямки досліджень традиційних кисломолочних продуктів. *Продовольчі ресурси*. 2021. № 9(17). С. 145-156. <https://doi.org/10.31073/foodresources2021-17-15>
5. Берник І. М., Новгородська Н. В., Соломон А. М., Овсієнко С. М., Бондар М. М. Інноваційні технології харчових виробництв. Вінниця : Видавець ФОП Кушнір Ю.В., 2022. 300 с.
6. Синенко Т. П., Болгова Н. В. Технологічні аспекти переробки молока-сировини з різними генетичними варіаціями β -казеїну : монографія. Суми : СНАУ, 2025. 98 с.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПІДСОЛОДЖУВАЧІВ НА ЯКІСТЬ ТА СТАБІЛЬНІСТЬ ТОМАТНОГО СОУСУ

Сергій Макаренко, Ірина Тараймович

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Томатний соус традиційно виготовляють з томатної пасти або свіжих томатів, що мають активну кислотність рН 3,5–4,5. Додавання цукру або інвертного сиропу до рецептури соусу необхідне для пом'якшення різкої кислоти та створення гармонійного смаку. Цукор також покращує колір та забезпечує густу консистенцію. У рецептах маринадів та кетчупів використовують 5–15% цукру, що забезпечує не лише необхідний смак, але й має консервувальну дію [1]. Однак споживачі все більше прагнуть зменшити споживання цукру, що потребує пошуку альтернативних інгредієнтів [2, 3].

Мета дослідження – провести порівняльний аналіз основних якісних показників підсолоджувачів для виробництва томатних соусів.

Виклад основного матеріалу. Підсолоджувачі, що використовують у виробництві томатних соусів, можна умовно згрупувати: природні цукри та сиропи; цукрові спирти та інші натуральні низькокалорійні замінники; штучні інтенсивні підсолоджувачі.

Природні цукри (сахароза, фруктоза, мед, стевія) – забезпечують солодкість продукту, зменшують активність води та підвищують в'язкість; однак впливають на енергетичну цінність та можуть ускладнювати контроль кольору.

Цукрові спирти або поліоли (сорбіт, ксиліт, еритритол) відносяться до «об'ємних» цукрозамінників, оскільки додають масу; вони сприяють зменшенню активності води, мають меншу солодкість (сорбіт \approx 60% від сахарози).

Інтенсивні підсолоджувачі (аспартам, сукралоза, стевіозиди) – дають солодкість, але майже не додають масу продукту, тому без додаткових структуроутворювачів або регулювання кількості сухих речовин вони погіршують текстуру.

При виборі підсолоджувачів необхідно урахувати їхню безпечність та можливий вплив на здоров'я. Натуральні підсолоджувачі вважаються безпечними за помірною споживання, адже вони мають низький глікемічний індекс. Цукрові спирти (еритритол, ксиліт, сорбіт) мають слабкий вплив на рівень глюкози, проте у великих кількостях можуть спричинити послаблюючий ефект. Штучні інтенсивні підсолоджувачі дозволяють отримати високу солодкість без калорій, але потребують уважного дозування.

Крім підсолоджувачів, джерелом природної солодкості можуть бути пюре з фруктів та овочів [2–4]. Часткове використання фруктового або овочевого пюре (наприклад, яблучного, гарбузового) замість томатного пюре дозволяє створити новий продукт з підвищеним вмістом цукрів, харчових волокон, вітамінів та мінеральних речовин.

Процес виготовлення томатного соусу з підсолоджувачами та натуральними інгредієнтами містить кілька ключових етапів:

1) підготовки сировини: миття, сортування, бланшування та подрібнення томатів, овочів і фруктів;

2) термічне оброблення та випарювання: томатну масу з овочевими чи фруктовими пюре нагрівають до кипіння та випаровують до потрібного вмісту сухих речовин;

3) додавання спецій і стабілізаторів: до соусу додають сіль, спеції, оцет або лимонний сік, згущувачі (пектин, крохмаль тощо);

4) додавання підсолоджувача: інтенсивні підсолоджувачі та цукрові спирти додають наприкінці процесу, щоб уникнути розкладання від тривалого термічного оброблення;

5) регулювання кислотності: у випадку використання підсолоджувачів коригують рН за допомогою овочевих соків або харчових кислот;

6) фасування та стерилізування: готовий соус фасують у стерильні банки та пастеризують або стерилізують.

Використання натуральних овочевих та фруктових пюре, як джерел природної солодкості, має переваги: вони збагачують продукт вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами і природними цукрами, однак мають меншу солодкість, тому потребують більшого дозування. Такі інгредієнти можуть впливати на консистенцію продукту, що потребує корегування технологічними заходами.

Висновки. Оптимальне поєднання натуральних підсолоджувачів та рослинної сировини дозволяє створювати соуси з підвищеною харчовою цінністю, низькою калорійністю та високими органолептичними властивостями.

Список використаних джерел

1. Бужанська М. В., Давидович О. Я. Глобальні тренди харчування: переваги, недоліки та вплив на здоров'я. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету*. 2024. № 39. С. 38-48.

2. Крижова Ю. П., Деяк О. С. Використання бурякового сиропу в технології кетчупів-шлях до здорового харчування. *Продовольчі ресурси*. 2021. № 9(16). С. 109-116.

3. Антоненко А., Баль-Прилипко Л. Технологія фруктових соусів оздоровчого призначення. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*. 2024. № 345(6(2)). С. 90-94. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-345-6-13>

4. Антоненко А., Баль-Прилипко Л. Підвищення харчової цінності соусу «Томатний» з використанням дієтичних добавок. *Innovations and Technologies in the Service Sphere and Food Industry*. 2025. № 4(18). С. 7-12.

ТЕХНОЛОГІЧНА РОЛЬ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ПРИГНІЧЕННІ РЕАКЦІЇ МАЙЯРА ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА КАРТОПЛЯНИХ ЧИПСІВ

Микола Узел, Ірина Мороз

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Картопля є стратегічною сировиною для харчової промисловості, проте її тривале зберігання часто супроводжується накопиченням відновлювальних цукрів (глюкози та фруктози), що критично впливає на якість кінцевого продукту. Під час термічного оброблення глюкоза та фруктоза вступають у реакцію Майяра з вільною амінокислотою аспарагіном, що спричиняє синтез акриламідів – небезпечного технологічного забруднювача та потенційного канцерогену людини [1].

Оскільки чипси є основними джерелами діетарного надходження акриламідів, розроблення інноваційних методів його мінімізації є критично важливою для забезпечення харчової безпеки та реалізації концепції «Clean Label» (чистої етикетки) [1]. Складність мінімізації цього забруднювача полягає в необхідності зменшити його вміст без погіршення смакових характеристик продукту. Використання специфічних добавок є ресурсозберігаючим підходом, що не потребує зміни обладнання.

Мета дослідження – аналіз механізмів впливу неорганічних катіонів та природних антиоксидантів на гальмування синтезу акриламідів.

Виклад основного матеріалу. Вміст відновлювальних цукрів у картоплі є лімітуючим фактором утворення акриламідів, саме тому, першочерговим технологічним завданням є їхнє максимальне видалення з поверхневих шарів сировини. Зважаючи на високу розчинність глюкози та фруктози у воді, базовим методом мінімізації їхньої концентрації є бланшування (вимочування в гарячій воді). Оптимізування режимів бланшування дозволяє зменшити рівень цього технологічного забруднювача у готових чипсах на 65–96% [2].

Однак, для глибшого очищення сировини та для стабілізування кольору й запобігання потемнінню сировини після бланшування необхідно використовувати додаткові технологічні агенти та добавки. Використання специфічних харчових добавок дозволяє керувати хімічними процесами на молекулярному рівні, блокуючи синтез акриламідів через зміну рН середовища або конкурентну взаємодію з активними групами попередників.

Додавання одно- та двозарядних катіонів (зокрема Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) є одним з найбільш дієвих методів втручання в реакцію Майяра на молекулярному рівні. Основний механізм дії цих катіонів полягає у прямій взаємодії з аспарагіном, що блокує його приєднання до карбонільних сполук і перешкоджає формуванню основи Шиффа – ключового проміжного етапу в синтезі акриламідів [1]. Зокрема, йони кальцію мають додатковий ефект: вони сприяють зниженню рН харчової матриці за рахунок витіснення протонів з йонізованих функціональних груп, що створює несприятливе середовище для протікання реакції.

Лабораторні дослідження на картопляних моделях показали, що солі магнію ($MgCl_2$) можуть зменшити рівень забруднювача на 58%, тоді як солі кальцію ($CaCl_2$) демонструють ефективність від 82% до 93% [2]. Промислові випробування підтвердили ці результати для картопляних чипсів: додавання 5 г/л хлориду кальцію під час бланшування дозволяє зменшити вміст акриламід у на 85–96%.

Застосування катіонів є дещо обмеженим через можливе підвищення крихкості чипсів, а використання високих концентрацій солей кальцію іноді викликає сторонні присмаки, що потребує суворого контролю дозування для збереження якості продукту [2].

Застосування природних антиоксидантів, зокрема екстрактів розмарину, листя бамбука та зеленого чаю, є перспективним біотехнологічним методом пригнічення реакції Майяра. Точний механізм їхньої дії ще остаточно не з'ясований, однак є припущення, що антиоксиданти можуть взаємодіяти з активними альдегідами або певною мірою блокувати процес окиснення акролеїну до акрилової кислоти.

Експериментально доведено, що оброблення картопляних скибочок екстрактом листя бамбука дозволяє зменшити рівень акриламід у на 74%, при цьому не викликаючи суттєвих змін у сенсорних показниках готового продукту [1]. Крім рослинних екстрактів, аналогічний ефект демонструють фенольні сполуки орегано. Поряд з антиоксидантами ефективно блокують утворення акриламід у й органічні кислоти (лимонна, оцтова, молочна), які сприяють зниженню рН харчової матриці. Механізм їхньої дії полягає у блокуванні аміногрупи аспарагіну та неспроможності її приєднання до карбонільних сполук. Надмірне зниження рН (нижче за 4,7) може спричинити появу кислого присмаку та зміну текстури чипсів [1].

Висновки. Отже, катіони кальцію та рослинні антиоксиданти є найбільш перспективними інструментами контролю рівня акриламід у в промислових умовах й дозволяють досягти зменшення вмісту забруднювача до 96%. Застосування цих сполук забезпечує необхідний рівень безпечності продукції, зберігаючи при цьому очікувані споживачем органолептичні характеристики та якість.

Список використаних джерел

- 1 Krishnakumar T., Visvanathan R. Acrylamide in food products: A review. *Journal of Food Processing & Technology*. 2014. Vol. 5(7). e344.
2. Vinci R. M., Mestdagh F., De Meulenaer B. Acrylamide formation in fried potato products – Present and future, a critical review on mitigation strategies. *Food Chemistry*. 2012. Vol. 133(4). P. 1138-1154.

ЗМЕНШЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ВТРАТ ПІД ЧАС ВИГОТОВЛЕННЯ СПЕЦІЙ ТМ «PRIPRAVKA» ЗАСОБАМИ ПАРОВОЇ СТЕРИЛІЗАЦІЇ В СИСТЕМІ LEAN-ВИРОБНИЦТВА

Олександр Коліушко, Оксана Вашека

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Вступ. У межах LEAN-методології у виробництві харчових продуктів ключовим завданням є формування максимальної споживчої цінності шляхом комплексного скорочення всіх видів втрат. У виробництві прянощів серед восьми типів втрат особливо критичними є дефекти та брак готової продукції. Їх виникнення здебільшого пов'язане з погіршенням споживних властивостей, що проявляється у появі непритаманних продукту смаку та запаху, зокрема внаслідок термічного оброблення, або у недостатніх проявах смако-ароматичних характеристик. Основною причиною погіршення органолептичних показників є застосування специфічних технологічних операцій, спрямованих на інактивування мікроорганізмів і забезпечення нормативних показників безпечності продукції.

Мета дослідження – обґрунтування використання високотемпературного короткочасного High Temperature Short Time (HTST) парового стерилізування у виробництві прянощів як інструменту підвищення якості продукції, зменшення втрат та оптимізування роботи технологічного обладнання.

Виклад основного матеріалу. Насичена пара є високоефективним теплоносієм. Під час її конденсації на поверхні частинок спецій, завдяки передачі прихованої теплоти пароутворення, відбувається швидке прогрівання, руйнування клітинних мембран і денатурація життєво важливих білків мікроорганізмів. Ефективність термічного стерилізування описують двома мікробіологічними кінетичними параметрами: D -значенням (D -value) і Z -значенням (Z -value).

D -значення – це тривалість витримування напівфабрикату за певної температури (t), що необхідна для зменшення популяції мікроорганізмів на 90% ($\log N_0 - \log N$), що виражається співвідношенням:

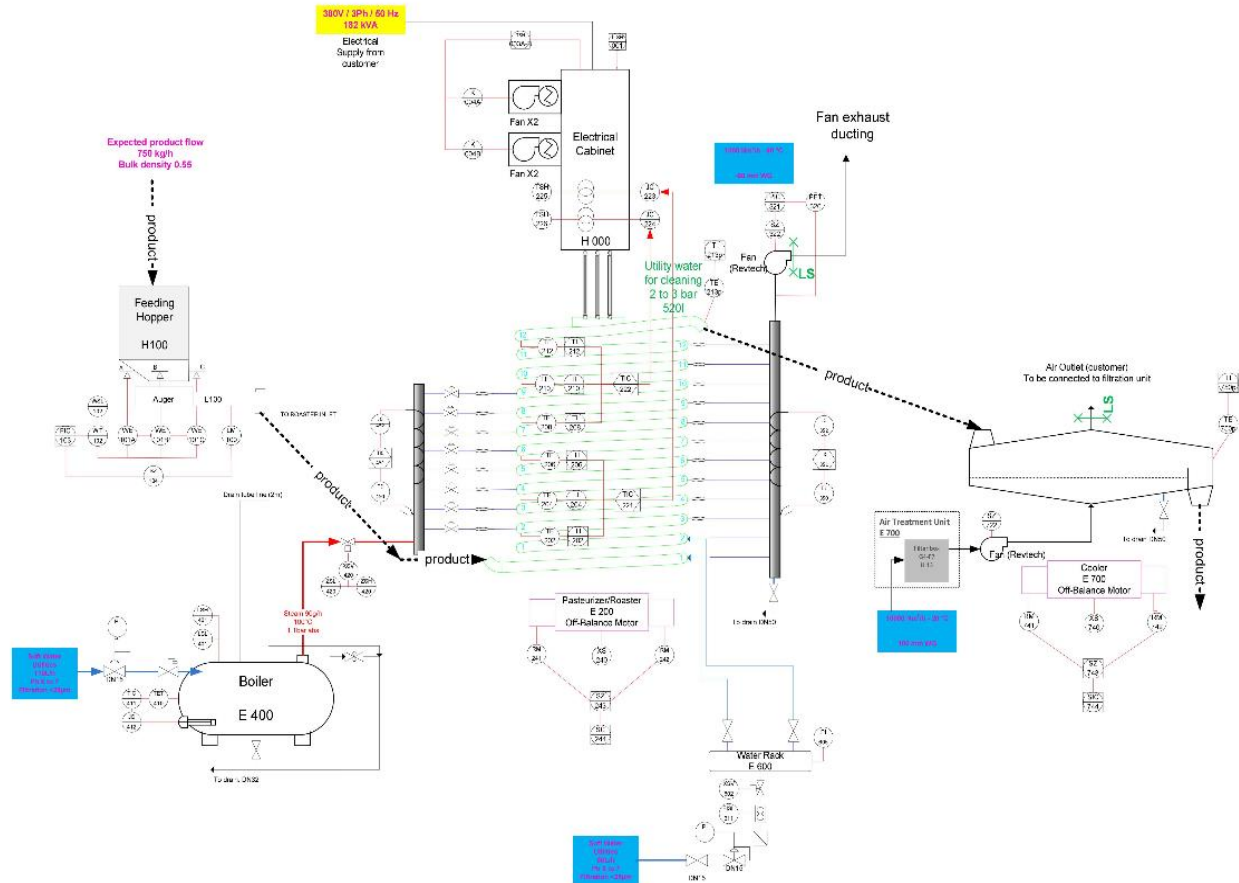
$$D_T = t / (\log N_0 - \log N).$$

Z -значення характеризує підвищення температури, необхідне для зменшення D -значення в 10 разів; для спор *Bacillus cereus* у спеціях типовим є $Z \approx 10^\circ\text{C}$.

За даними HTST-досліджень [1], за оброблення прянощів атмосферною парою (95°C) для 1-log зниження спор *B. cereus* необхідно близько 30 хв, тоді як у випадку використання пари під тиском ($\geq 101^\circ\text{C}$) цей час не перевищує 5 хв, що дозволяє досягти 3-log редукації з мінімальним тепловим впливом на леткі (ефірні олії, ліналоол, евгенол та циннамальдегід) компоненти спецій. Отже, комбінування високої температури та надзвичайно короткої експозиції, які притаманні HTST-процесам, забезпечує високий рівень мікробіологічної

чистоти за одночасного збереження аромату, кольору та функціональних властивостей прянощів.

На виробництві ТМ «Prigravka» застосовують інноваційну систему безперервного парового стерилізування Revtech, Франція (рис.) [2].



Рисунок– PID-схема парового стерилізатора REVTECH

На першому етапі проходить транспортування продукту у спіральному каналі з нержавіючої сталі за допомогою високочастотних вібрацій. Вібраційний привод забезпечує поступальний рух сипкого продукту без інтенсивного тертя та подрібнення частинок, що є особливо важливим для крихких прянощів. Комбіноване нагрівання стінки спіральної труби електричним струмом низької напруги (< 40 В) за принципом резистивного (джоулевого) нагрівання прогріває продукт та зсуває його температуру ближче до точки роси пари, зменшуючи ризик конденсації. На наступному етапі в робочу зону дозовано вприскують 2–10% насиченої пари від масової витрати продукту, що створює контрольоване вологотеплове середовище для швидкого термооброблення продукту. Управління процесом проводять програмованим логічним контролером Siemens PLC S7-1200 через параметри температури зон Z1/Z2 (переважно 110–135°C для спецій), витрати пари (STEAMSET) і часу перебування (RESTIME), при цьому ці режими архівуються в системах Historian та MES/MOM для подальшого розрахунку Overall Equipment Effectiveness (OEE) та валідації процесу відповідно до критичних контрольних точок (ККТ).

Об'єктом дослідження були партії чорного перцю горошком, червоного меленого перцю, куркуми, шафрану та окремих сумішей приправ ТМ «Pripravka». Мікробіологічні показники (МАФAM, плісняві гриби, дріжджі, БГКП, *E. coli*, *Salmonella*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*) визначали за стандартизованими методиками відповідно до міжнародних стандартів ISO 4833, ISO 7954, ISO 6579, ISO 7932 та інших чинних методик акредитованою лабораторією ДП «Харківстандартметрологія». Органолептичне оцінювання (колір, запах, смак, текстура) проводила дегустаційна комісія підприємства з фіксацією змін у протоколах випробувань; додатково контролювали вміст летких речовин за ISO 6571, вологість та насипну густину. Задля оцінювання ефективності роботи обладнання на ділянці стерилізації розраховували показник OEE (Availability, Performance, Quality), а також частоту дефектів і повторних циклів стерилізації як прояв «Muda of Defects».

Упровадження HTST-стерилізації у режимі безперервного потоку (continuous flow) забезпечило усунення часових втрат, пов'язаних із циклами завантаження та розвантаження, характерними для традиційних автоклавів, а також сприяло підвищенню пропускної здатності процесу стерилізації до 300–800 кг/год залежно від типу сировини.

Лабораторна валідація процесу показала суттєве зменшення мікробного навантаження: для чорного перцю горошком МАФAM зменшився з $1,1 \cdot 10^5$ до $1,8 \cdot 10^2$ КУО/г, при цьому плісняві гриби зменшилися з $2,1 \cdot 10^2$ до < 10 КУО/г; для червоного меленого перцю показник МАФAM зменшився з $8,0 \cdot 10^5$ до $5,1 \cdot 10^2$ КУО/г. Оптимізування режимів для делікатної сировини (шафран) показало, що при корекції температуро-часових параметрів МАФAM зменшено з $2,5 \cdot 10^6$ до $5,2 \cdot 10^4$ КУО/г, а плісняву мікрофлору з $2,0 \cdot 10^3$ до $3,0 \cdot 10^2$ КУО/г, за одночасного збереження характерного аромату та кольору.

Стерилізована куркума продемонструвала відсутність *E. coli*, БГКП та *Salmonella* при збереженні типової інтенсивності кольору та запаху, що підтверджує досягнення рівня пастеризації не нижче 5 log для ключових патогенів. Усі показники підтверджені протоколами лабораторних досліджень.

Застосування підходу HTST дозволило зменшити загальний тепловий вплив на леткі компоненти. За результатами внутрішніх виробничих досліджень коріандру та інших спецій встановлено, що в інтервалі температур 110–135°C і тривалості оброблення 300 с вміст летких речовин та загальна інтенсивність аромату залишаються майже незмінними порівняно з початковими показниками. Водночас подальше підвищення температури або тривалості процесу спричиняє потемніння продукту, появу «пересмажених» нот і зниження насиченості аромату. Отже, оптимізування параметрів HTST-стерилізації дозволяє реалізувати підхід «вбудованої якості», за якого завдяки обґрунтовано підбраному та коректно налаштованому режиму суттєво зменшується кількість дефектів, пов'язаних із погіршенням органолептичних характеристик продукції.

Запровадження стабільного режиму стерилізації з можливістю його моніторингу в реальному часі сприяло скороченню частки браку та кількості повторних циклів, що безпосередньо покращило показник Quality у структурі

ОЕЕ стерилізаційного вузла. Згідно зі спостереженнями за роботою обладнання, за базових умов ОЕЕ дільниці становив близько 70% ($Availability \approx 0,99$; $Performance \approx 0,74$; $Quality \approx 0,95$). Оптимізування температурного режиму й тривалості оброблення разом із впровадженням інших Lean-інструментів дозволило підвищити ОЕЕ понад 80%, наблизивши процес до цільових показників, характерних для зрілих LEAN-систем.

Висновки. Обґрунтування технологічних параметрів HTST-стерилізації насиченою парою в установці Revtech є ефективним інструментом LEAN-виробництва спецій ТМ «Pripravka», який поєднує функції бар'єра безпечності та джерела створення цінності відповідно до вимог сучасного споживчого ринку. З одного боку, це забезпечує досягнення не менше ніж 5-log редукції дріжджів, пліснявих грибів та патогенних мікроорганізмів відповідно до сучасних міжнародних вимог до спецій і сухих інгредієнтів, що зменшує ризики рекламацій, відкликання продукції та пов'язаних з ними втрат. З іншого боку, завдяки поєднанню високої температури з мінімальною тривалістю оброблення, HTST-стерилізація дозволяє зберегти природні органолептичні характеристики та функціональні властивості спецій, тобто підтримати цінність продукту для споживача без використання хімічних або радіаційних методів оброблення сировини.

Інтегрування параметрів стерилізації в систему ОЕЕ разом із вдосконаленням операційних процесів за підходами SMED (Single Minute Exchange of Dies), TPM (Total Productive Maintenance) і 5S формує основу для подальшого підвищення ефективності стерилізаційного процесу, скорочення сукупних виробничих втрат і розвитку стійкої LEAN-системи в масштабах усього підприємства.

Список використаних джерел

1. Van den Broek E. The superiority of HTST steam sterilization for spices and herbs [Electronic resource]. Ventilex BV, February 2026.
2. Thermal treatment process in a vibrating channel» / REVTECH – патент FR2788336 A1, 2000 р.
3. Shingo S. A Revolution in Manufacturing: The SMED System / translated by A. P. Dillon. Routledge, 2019. 384 p.

ДЕКОМПОЗИЦІЯ АРОМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ ВИН МЕТОДОМ ГОЛОВНИХ КОМПОНЕНТ

Ангеліна Побережна, Вікторія Луцькова, Ольга Мамай

Херсонський національний технічний університет, м. Хмельницький

Вступ. Метод головних компонент дозволяє провести декомпозицію початкового масиву даних, зменшити їх розмірність та виділити найбільш вагомні компоненти, що пояснюють основну частку варіації. Оскільки сенсорний аналіз передбачає використання значної кількості дескрипторів (фруктові, квіткові, пряні тощо) [1, 2], виникає складність у їх інтерпретуванні та виявленні основних факторів, що формують загальне сприйняття аромату. Тому доцільність застосування методу головних компонент зумовлена необхідністю розкладання багатовимірного ароматичного профілю вина на узагальнені компоненти, що спрощує інтерпретування даних та забезпечує класифікацію зразків вин за подібністю ароматичних характеристик.

Мета дослідження – аналіз ароматичного профілю та структурування зразків білих сухих вин з винограду сортів Совіньйон Блан, Піно Гріджіо та Рислінг із застосуванням методу головних компонент для визначення основних дескрипторів, що впливають на формування аромату.

Виклад основного матеріалу. Об'єктами дослідження було обрано зразки білих сухих вин вітчизняного та зарубіжного виробництва, виготовлені з винограду сортів Совіньйон Блан (зразки 1–4), Піно Гріджіо (зразки 5–8) та Рислінг (9–12), що вироблені в Україні, Німеччині, Іспанії та Італії й придбані у вітчизняних торговельних мережах. Серед досліджуваних зразків представлено як імпорتنі вина провідних європейських виробників, так і продукція українських виноробних підприємств (ТОВ «Бурнас Вайнері», АТ «Коблево», Villa Tinta, Pilots Wines). Вміст етилового спирту у зразках варіював у межах 9,0–14,0% об., що відповідає типовим характеристикам білих сухих вин.

За результатами аналізу головних компонент виділено три компоненти з власними значеннями $\lambda > 1$, що сумарно пояснюють понад 70% загальної варіації ароматичного профілю (рис.). Математично визначено 2 головних компоненти (ГК) за критерієм Кайзера (власні значення > 1), причому найбільша варіація у:

1. ГК₁ (52,2% дисперсії): відображає основні аромати.
2. ГК₂ (25,1% дисперсії): відображає ароматичні нюанси.

Згідно з результатами методу головних компонент, перші дві компоненти пояснюють 77,32% загальної варіації даних, що свідчить про адекватність побудованої моделі для інтерпретування сенсорного профілю досліджених зразків вин. Перша головна компонента (ГК₁ = 52,2%) є визначальною та відображає основний градієнт сенсорних характеристик – від свіжих, зелених і трав'янистих нот до більш насичених, карамельно-цитрусових відтінків.

До першого головного компонента належать вина перших чотирьох зразків, виготовлені з винограду сорту Совіньйон Блан, що мають найвищі показники за

дескрипторами «кам'янистий», «дріжджовий» та «трав'яний», що є типовими для таких вин [3]. Зразки вин 5–8 з винограду сорту Піно Гріджіо увійшли до ГК₁ і формують більш складнішу фруктову-квіткову групу ароматів. У цих винах домінують ноти персика, груші та квітів. Вина 9–12 формують окремий кластер, що характеризується домінуванням квіткових, зокрема жасминових ароматів, з легкими фруктовими-трав'яними відтінками (ГК₂). Ця група відрізняється делікатним та ароматично вираженим профілем та виділяється за другою головною компонентою, що свідчить про наявність специфічних нюансів букета.

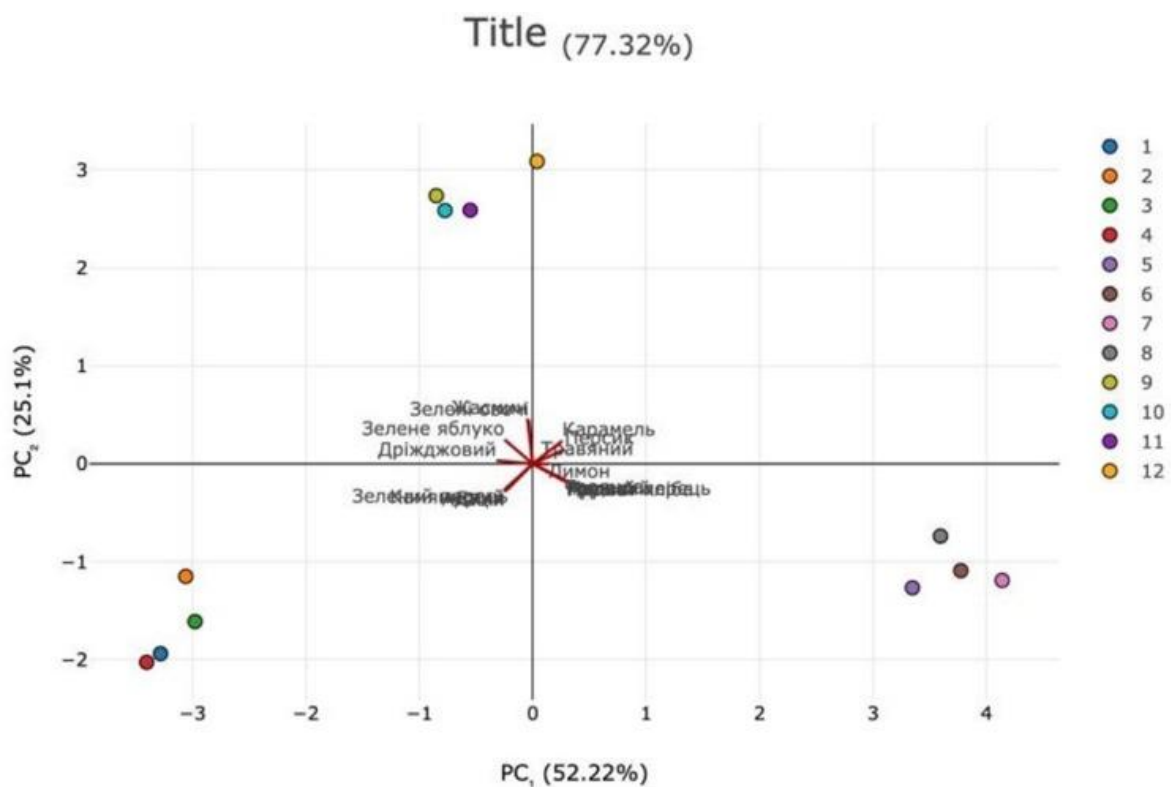


Рисунок – Біплот (графік) методу головних компонент зразків вин

Висновки. Отже, метод головних компонент показав, що перші дві компоненти пояснюють 77,3% загальної варіації, що дозволило згрупувати зразки за особливостями їхніх ароматичних профілів та виокремити основні дескриптори, які формують відмінності між винами різного сортового та географічного походження. Використання методу головних компонент є доцільним інструментом для об'єктивізації результатів сенсорного аналізу та підвищення інформативності дослідження ароматичного профілю вин.

Список використаних джерел

1. Jackson R. S. Wine science: Principles and applications. 5th ed. London : Academic Press, 2020. 789 p.
2. Stanco M., Lerro M., Marotta G. Consumers' preferences for wine attributes. *Sustainability*. 2020. Vol. 12(7). e2819. <https://doi.org/10.3390/su12072819>
3. Wendy V. P., Jordi B., Peyron D., Grose C., Valentin D. Perception of mineral character in Sauvignon blanc wine: Inter-individual differences. *Wine Studies*. 2014. Vol. 3(1). P. 9-12.

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО АНКЕТУВАННЯ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ЗДОРОВ'Я ПЕРСОНАЛУ ЗАКЛАДІВ ХАРЧУВАННЯ

Катерина Ясак, Ростислав Кухар, Тетяна Кравченко

Відокремлений структурний підрозділ «Любешівський технічний фаховий коледж Луцького національного технічного університету», смт. Любешів

Вступ. Харчове отруєння – це гостре захворювання, що виникає внаслідок вживання їжі, масивно контамінованої мікроорганізмами або такої, що містить токсичні речовини. У Законі України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [1] зазначено про необхідність забезпечення дотримання гігієнічних вимог на всіх етапах виробництва та обігу харчових продуктів. Дотримання гігієнічних вимог досягають впровадженням і використанням процедур, заснованих на принципах системи НАССР [2]. Також передбачено вилучення з обігу харчових продуктів, що потенційно можуть бути небезпечними для життя та здоров'я споживачів. Відповідальність за реалізацію безпечних харчових продуктів покладають на власників закладів ресторанного господарства. Власниками можуть бути юридичні або фізичні особи. Для підтримання високого рівня обізнаності щодо вимог безпечності харчових продуктів у закладах ресторанного господарства необхідно проводити систематичне навчання персоналу.

Мета дослідження – оцінювання можливості застосування електронного анкетування і штучного інтелекту для моніторингу симптомів захворювання персоналу в закладах ресторанного господарства.

Виклад основного матеріалу. В Україні контролем безпечності харчових продуктів займаються Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів і Державна екологічна інспекція України. Вони проводять контроль за всіма підприємствами харчової сфери, зокрема закладами ресторанного господарства. Незважаючи на навчання працівників стосовно безпечності харчових продуктів та гігієни в закладах харчування, на жаль, випадки недотримання цих вимог непоодинокі. У випадку наявності в працівника симптомів захворювання, допуск до здійснення роботи обмежують. Згідно з планом НАССР на підприємстві призначають відповідальну особу, що проводить передзмінний контроль працівників. Крім традиційного зовнішнього огляду і опитування щодо самопочуття, проводять анкетування щодо скарг і симптомів через електронну форму. Штучний інтелект дозволяє швидко проводити моніторинг отриманих електронних форм і генерує висновок щодо можливості допущення працівника до виконання роботи. Проте остаточний висновок про допуск персоналу до роботи ухвалює відповідальна особа [3]. Для опитування персоналу рекомендують форми, в яких перераховані основні симптоми шлунково-кишкових та інфекційних захворювань. До таких симптомів

належать підвищена температура тіла, кашель, біль у горлі, розлад травлення, діарея та інші симптоми інфекційних захворювань.

Інтегрування штучного інтелекту в процес перевірки стану здоров'я працівників закладів ресторанного господарства, зокрема через аналіз анкет та самооцінювання симптомів, відкриває нові можливості для підвищення рівня безпечності харчових продуктів. Використання штучного інтелекту дозволяє оперативно виявляти потенційні ризики, автоматизувати оброблення даних, покращувати якість прийняття рішень і запобігати допуску до роботи працівників із ознаками захворювань. Водночас ефективність таких рішень безпосередньо залежить від повноти, достовірності та регулярності оновлення даних, що надходять з анкет [3].

Ще одним важливим кроком є впровадження виконавчих механізмів, які підтримують прийняття рішень у режимі реального часу під час аналізу анкет стану здоров'я працівників закладу ресторанного господарства. Системи штучного інтелекту мають еволюціонувати від суто аналітичних інструментів до практично орієнтованих рішень, здатних формувати чіткі та застосовні рекомендації – наприклад, щодо тимчасового відсторонення працівника від роботи або необхідності додаткового медичного контролю. Такі механізми можуть інтегруватися із системами підтримки прийняття рішень, забезпечуючи своєчасне реагування та зменшуючи ризики для безпечності харчових продуктів у закладах харчування [3].

Висновки. Отже, застосування анкетування працівників з використання штучного інтелекту для опрацювання анкет є важливим елементом забезпечення безпечності продукції у закладах ресторанного господарства. Штучний інтелект дозволяє швидко опрацьовувати дані анкет, однак важливо, щоб остаточне рішення приймав працівник, відповідальний за допуск персоналу до роботи.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», від 23.12.1997 р., № 771/97-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 05.04.2026).
2. Сегеда І. Впровадження системи управління безпекою харчових продуктів в закладах ресторанного господарства. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences.* 2025. № 348(6). С. 352-357. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-348-6-51>
3. Dimitrakopoulou M. E., Garre A. AI's intelligence for improving food safety: Only as strong as the data that feeds it. *Current Food Science and Technology Reports.* 2025. Vol. 3. e15. <https://doi.org/10.1007/s43555-025-00060-0>

ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ В ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА

Владислав Олексюк, Світлана Панасюк

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Виробництво кисломолочного сиру – це процес, що базується на денатуруванні молочного білка (казеїну) під дією молочної кислоти, яку виробляють корисні бактерії. Для виробництва кисломолочного сиру використовують чисті культури молочнокислих бактерій, зокрема мезофільні молочнокислі лактококи (*Lactococcus lactis*). Завдяки молочнокислому бродінню проходить утворення щільного та однорідного згустку з вираженим кисломолочним смаком. Якість кисломолочного сиру формується під впливом взаємопов'язаних факторів – від властивостей молока як сировини до параметрів технологічного оброблення та активності заквасочної мікрофлори.

Мета дослідження – обґрунтування технологічних закономірностей формування якості кисломолочного сиру в процесі виробництва та визначення впливу основних технологічних параметрів на його якісні показники.

Виклад основного матеріалу. На більшості сучасних підприємств використовують виробництво кисломолочного сиру за допомогою двох способів – термостатного та резервуарного. Виробництво кисломолочного сиру є багатоетапним процесом, що містить операції приймання та підготовки молока, ферментування та подальше оброблення сировини [1]. Формування якості кисломолочного сиру проходить на всіх етапах технологічного процесу.

Одним із найважливіших чинників є якість молока, що надходить на перероблення. Для виробництва кисломолочного сиру використовують молоко вищого та екстра ґатунку без вмісту антибіотиків та інгібіторів. Молоко має відповідати вимогам щодо кислотності, мікробіологічної чистоти, вмісту білка та жиру. Особливе значення має вміст казеїну, оскільки він є основним структуроутворюючим компонентом сиру [2]. Після перевірки молоко очищають від механічних домішок, охолоджують до температури $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ і спрямовують у резервуари для зберігання. Охолодження необхідне для збереження якості молока та запобігання розвитку небажаної мікрофлори [1]. Наявність в молоці антибіотиків або підвищена бактеріальна забрудненість молока негативно впливають на якісні показники сиру.

Після зберігання молоко нагрівають і спрямовують на сепарування для відокремлення вершків. Далі проводять нормалізування, тобто досягають необхідного вмісту жиру, білка та сухих речовин залежно від виду сиру. Перед пастеризуванням молоко гомогенізують. Це покращує структуру продукту та забезпечує рівномірний розподіл жиру. Молоко пастеризують за температури $88\text{--}92^\circ\text{C}$ для знищення небажаної мікрофлори, фільтрують та охолоджують до температури $26\text{--}38^\circ\text{C}$.

У підготовлене молоко додають закваску молочнокислих бактерій під час перемішування. Після цього суміш залишають для проходження процесу сквашування протягом 6–8 год. Саме цей етап є основним у формуванні якості кисломолочного сиру. Під час сквашування молочнокислі бактерії зброджують лактозу з утворенням молочної кислоти. Це спричиняє зменшення активної кислотності рН та коагулювання казеїну з утворенням згустку. Перебіг цього процесу визначає консистенцію, кислотність і смак продукту [3].

Згусток поступово підігрівають до температури близько 40°C, після чого розрізають на дрібні частини (зерно). Оброблення згустку також є важливим етапом, що забезпечує якість готового продукту. Процес нарізання та витримування повторюють кілька разів для кращого ущільнення сирного зерна. Також проводять обережне перемішування, що запобігає злипанню частинок і покращує структуру продукту. Після оброблення частину сироватки відокремлюють, а сирну масу охолоджують до температури 24–30°C. Такий температурний режим є оптимальним для подальшого відокремлення сироватки і формування консистенції сиру [3]. Оброблення згустку впливає на вологість та текстуру сиру. Інтенсивність відокремлення сироватки визначає щільність і зернистість продукту. Надмірне відокремлення спричиняє отримання продукту з сухою та крихкою консистенцією, а якщо відокремити недостатньо, то отримують продукт з надмірно м'якою та водянистою структурою.

Відокремлення сироватки від сирної маси проводять у пресах. Після цього сир додатково відціджують та охолоджують до температури 6–8°C. Якість готового продукту також залежить від температурного режиму і тривалості самопресування та охолодження. Правильне охолодження кисломолочного сиру стабілізує структуру продукту, уповільнює мікробіологічні процеси та формує смакові властивості.

Останнім етапом є фасування продукту. Готовий сир фасують вручну або за допомогою автоматичних ліній у тару різної місткості. Після фасування продукт спрямовують на зберігання у виробничу камеру та на реалізування. З позиції фізико-хімічних показників якість кисломолочного сиру оцінюють за кислотністю, вологістю, масовою часткою жиру та білка.

Висновки. Кожен етап виробництва сиру має важливе значення для формування якості, смаку та консистенції готового продукту. Дотримання технологічних режимів забезпечує отримання безпечного та якісного кисломолочного сиру.

Список використаних джерел

1. Власенко В. В., Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник. Харків : ХДУХТ, 2018. 202 с.
2. Majumder R., Mansha Rafiq S. Quality of milk for cheese making. In : Mansha Rafiq S. (ed.). *Technological Advances and Trends in Cheese Making*. Cham : Springer, 2025. https://doi.org/10.1007/978-3-031-94476-5_3
3. Савченко О. А., Грек О. В., Красуля О. О. Сучасні технології молочних продуктів : підручник. Київ : ЦК «КОМПРИНТ», 2018. 218 с.

ФОРМУВАННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ШОКОЛАДУ З СУБЛІМОВАНОЮ МАЛИНОЮ НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ НАССР

Катерина Походзей, Світлана Панасюк

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. У сучасних умовах виробництва значну увагу приділяють безпечності харчових продуктів. Наразі найбільш ефективним інструментом забезпечення виробництва продукції, що не несе ризиків для споживачів, є система НАССР (англ. Hazard Analysis and Critical Control Point), яка базується на проведенні аналізу ризиків та виявленні небезпечних чинників, а також контролі критичних точок.

Мета дослідження – формування безпечності шоколаду із сублімованою малиною шляхом ідентифікування небезпечних чинників та упровадження системи НАССР.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» система НАССР є обов'язковою для всіх операторів ринку харчових продуктів [1]. Однак, система НАССР має певні недоліки, зокрема потребу у додаткових технічних, людських та матеріальних ресурсах, що можуть спровокувати подорожчання продукції. Додаткові організаційні зусилля та ресурси під час упровадження системи НАССР можуть спричинити зміну виробничої організації і логістичних шляхів [2]. Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України [3] визначено тринадцять обов'язкових програм-передумов, що описують та встановлюють вимоги до процесів, які проходять на підприємстві і від яких залежить виготовлення безпечної харчової продукції.

Для розроблення системи НАССР та підтримання її у актуальному стані на підприємстві має бути сформовано групу НАССР. Основними завданнями групи НАССР є розроблення опису сировини і готової продукції, розроблення блок-схеми технологічного процесу, проведення аналізу небезпечних факторів. Урахувавши впроваджені програми-передумови, проводять аналіз ризиків та для них встановлюють контроль. Виділяють такі види небезпечних факторів: біологічні – можливість патогенних мікроорганізмів розмножуватись та поширюватись, фізичні – ризик потрапляння сторонніх предметів до продукту, хімічні – забруднення продукції хімікатами або мийними та дезінфекційними засобами.

Аналіз небезпечних факторів під час виробництва шоколаду проводили для всього технологічного процесу, що містить етапи: приймання та підготовки сировини, меланжування та коншування, темперування, розливання шоколаду у форми, посипання сублімованою малиною, стилізування та охолодження виробів, пакування. Встановлено, що найбільш значущим є ризик розвитку патогенних мікроорганізмів у продукції та їх поширення персоналом, а також відсутність термічного оброблення сировини на кінцевих етапах виробництва.

Критичною контрольною точкою (ККТ) є етап, на якому ризик має високий рівень, відсутні подальші етапи, що можуть усунути небезпеку, наприклад термічне оброблення. Необхідним є контроль цього етапу для забезпечення безпечності продукту. У результаті аналізу технології виробництва шоколаду були визначені ККТ: етап обсмажування какао-бобів, етап додавання сублімованої малини. Відповідно до визначених ККТ розроблено план НАССР (таблиця).

Таблиця – План НАССР

ККТ	Процедура моніторингу	Коригувальні дії	Верифікація	Документація
ККТ1. Обсмажування какао-бобів. Небезпечний фактор: розвиток патогенних мікроорганізмів	1.1 Критичні межі: $t = 150^{\circ}\text{C}$; 45 хв; 1.2 Контроль температури обсмажування какао-бобів; 1.3 Періодичність: при кожному обсмажуванні; 1.4 Відповідальний: працівник на процесі.	1.1 Повторне оброблення какао-бобів; 1.2 Проведення навчання персоналу; 1.3 Проведення технічного обслуговування обладнання.	Перевірка журналів, аудит системи НАССР.	Журнал реєстрації температури і тривалості обсмажування какао-бобів.
ККТ2. Внесення малини. Небезпечний фактор: розвиток патогенних мікроорганізмів / вторинне мікробне забруднення	1.1 Критичні межі: вологість сублімованої малини $\leq 5\%$, відносна вологість повітря $\leq 60\%$; 1.2. Вхідний контроль сировини. Контроль умов зберігання сировини; 1.3 Періодичність: при кожному прийманні партії. Не рідше ніж 2 рази на день; 1.4 Відповідальний: працівник на процесі.	1.1 Відбракування; 1.2 Проведення навчання персоналу; 1.3 Проведення технічного обслуговування обладнання.	Перевірка журналів, аудит системи НАССР.	Документи, що засвідчують якість сировини. Журнал реєстрації умов зберігання сировини.

Висновки. Обґрунтовано доцільність застосування принципів НАССР у виробництві шоколаду з сублімованою малиною. Визначені небезпечні чинники та розроблено план НАССР для забезпечення виробництва безпечного продукту.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», від 27.12.1997 р., № 771/97-ВР. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 05.04.2026).

2. Брикова Т. Система НАССР при виробництві напівфабрикатів. *Товари і ринки*. 2024. № 2. С. 93-109.

3. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)» від 01.10.2012 р., № 590. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12#Text> (дата звернення: 05.04.2026).

ВПЛИВ ПРОЦЕСУ ЗАМІШУВАННЯ ТІСТА НА ЯКІСТЬ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Анастасія Цапук, Світлана Панасюк

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Хлібопекарське виробництво базується на складних фізико-хімічних процесах, серед яких одне з головних місць посідає змішування інгредієнтів. Результатом цього процесу є формування тіста – специфічної пластичної маси, що має водночас пружні, еластичні та в'язкі властивості. Від ефективності змішування залежить не лише однорідність розподілу компонентів, а й структура майбутнього м'якуша, об'єм виробу та його органолептичні показники.

Мета дослідження – аналіз технологічних аспектів замішування тіста як процесу формування пластичної маси, вивчення впливу механічного оброблення на якість напівфабрикатів та готових виробів.

Виклад основного матеріалу. Процес змішування у хлібопеченні – це не просто механічне поєднання борошна, води та дріжджів, це динамічний процес, що містить комплекс фізико-хімічних процесів, зокрема гідратування білків борошна, які при набуханні утворюють клейковинну сітку [1]. Саме ця сітка надає масі пластичності та здатності утримувати газ. Розрізняють три стадії змішування [2]:

1. Початкова: рівномірне зволоження частинок борошна.
2. Стадія пластифікації: формування зв'язної маси під дією механічних зусиль.
3. Стадія стабілізації: зміцнення структури та досягнення оптимальних реологічних показників.

Основним фактором ефективності процесу є питома робота замішування. Занадто слабе змішування спричиняє появу грудочок та слабкого каркаса, тоді як швидке перемішування руйнує клейковинні зв'язки, внаслідок чого маса стає липкою та текучою. Оптимально замішане тісто є пружним та розтяжним. Ці показники оцінюють за допомогою фаринографа або альвеографа, що дозволяють визначити водопоглинальну здатність борошна, стабільність тіста та його опір деформуванню. При недостатньому замішуванні розвиток клейковини є неповним, як наслідок тісто має низьку газотримувальну здатність, а готові хлібобулочні вироби мають невеликий об'єм та надмірно щільний м'якуш [1].

Суттєвий вплив на якість тіста та готових хлібобулочних виробів мають технологічні параметри процесу замішування, зокрема температура тіста, швидкість та тривалість механічного оброблення тіста, а також тип тістомісильного обладнання [3]. За перевищення оптимальних значень температури тіста ферментативні процеси можуть активізуватися, що спричинить послаблення клейковинного каркасу. Інтенсивне та тривале замішування тіста сприяє його кращому аеруванню; завдяки цьому отримують пористу структуру м'якушу готових хлібобулочних виробів. Інтенсивне

замішування тіста вимагає точного контролю швидкості та тривалості процесу з метою запобігання перегріванню тіста.

Окрему увагу для забезпечення формостійкості та належного об'єму готових хлібобулочних виробів приділяють використанню добавок-модифікаторів (емульгаторів та ферментів) [2]. Вони діють як «мастило» між молекулами білка, що покращує пластичність тіста, робить його більш піддатливим до формування та запобігає розривам під час випікання.

Автоматизовані системи контролю в сучасних пекарнях дозволяють регулювати температуру маси під час змішування та контролювати вологість, що є критичним для стабільності пластичних властивостей.

Для роботи з пластичними масами використовують тістомісильні машини різних типів. Найбільш ефективними сьогодні вважають машини інтенсивної дії з планетарним або спіральним рухом робочих органів. Вони забезпечують швидке поглинання енергії масою, що дозволяє скоротити тривалість бродіння тіста. У тістомісильних машинах однорідність суміші рідких та сипких компонентів характеризується величиною питомої поверхні фазового контакту, що переважно залежить від дисперсності фази рідких компонентів та співвідношення об'ємів рідких та сипких компонентів [4].

Висновки. Змішування компонентів та отримання тіста із заданими властивостями є фундаментом якості хлібобулочних виробів. Застосування сучасних інтенсивних методів оброблення пластичних мас дозволяє досягти максимального виходу готової продукції, покращити структурно-механічні властивості тіста, забезпечити стабільну якість виробів навіть при використанні борошна з середніми хлібопекарськими властивостями.

Список використаних джерел

1. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва : навчальний посібник. Київ, 2019. 580 с.
2. Об'єм готової продукції – один із основних критеріїв якості хлібобулочних виробів. URL: <https://lesaffre.ua/baking-center-news/obem-hotovoi-produkcii-odyn-z-osnovnyh-kryteriiv-iakosti/> (дата звернення: 02.04.2026).
3. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів : навч. пос. / за заг. ред. Г. М. Лисюк. Київ : Університетська книга, 2025. 466 с.
4. Деркач А. В., Кравченко Р. Ю., Стадник І. Я., Радченко Ю. І., Піддубний В. А. Вплив параметрів змішувача на однорідності суміші при змішуванні компонентів у хлібопекарській галузі. *Технічна інженерія*. 2024. № 1(93). С. 52-57. [https://doi.org/10.26642/ten-2024-1\(93\)-52-57](https://doi.org/10.26642/ten-2024-1(93)-52-57)

ОБҐРУНТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗНИКА ЯКОСТІ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

Тетяна Андрусик, Альона Корх, Ростислав Кухар

Відокремлений структурний підрозділ «Любешівський технічний фаховий
коледж Луцького національного технічного університету», смт. Любешів

Вступ. У сучасних умовах розвитку ресторанного господарства зростає попит на функціональні харчові продукти. Для позитивного сприйняття споживачем функціонального напою на основі рослинної сировини, важливим є не тільки органолептичні і функціональні характеристики продукту, але й вивчення поведінки споживача. Такі чинники, як стан здоров'я населення, рівень обізнаності щодо принципів сталого розвитку, а також безперервні інновації у виробництві, стимулюють споживчий інтерес. Також ураховують стримувальні фактори, серед яких харчова неофобія та специфічні смакові властивості продукту, які здатні зменшити споживання продукту [1]. Включення рослинних напоїв до різноманітного збалансованого раціону може забезпечити надходження корисних функціональних компонентів, зокрема розчинних харчових волокон або ненасичених жирних кислот (передусім у напоях із вівса, сої та мигдалю), що сприяють покращенню стану здоров'я населення.

Мета дослідження – аналіз показників якості безалкогольних напоїв та обґрунтування комплексного показника якості цієї групи напоїв.

Виклад основного матеріалу. Аналіз показників якості безалкогольних напоїв [2] дозволив розробити «дерево властивостей» цієї групи напоїв (рис.), що містить групи органолептичних та фізико-хімічних показників, а також показники повноцінності напою. Група органолептичних показників містить такі властивості напоїв: зовнішній вигляд і консистенція, колір, запах та смак [3].

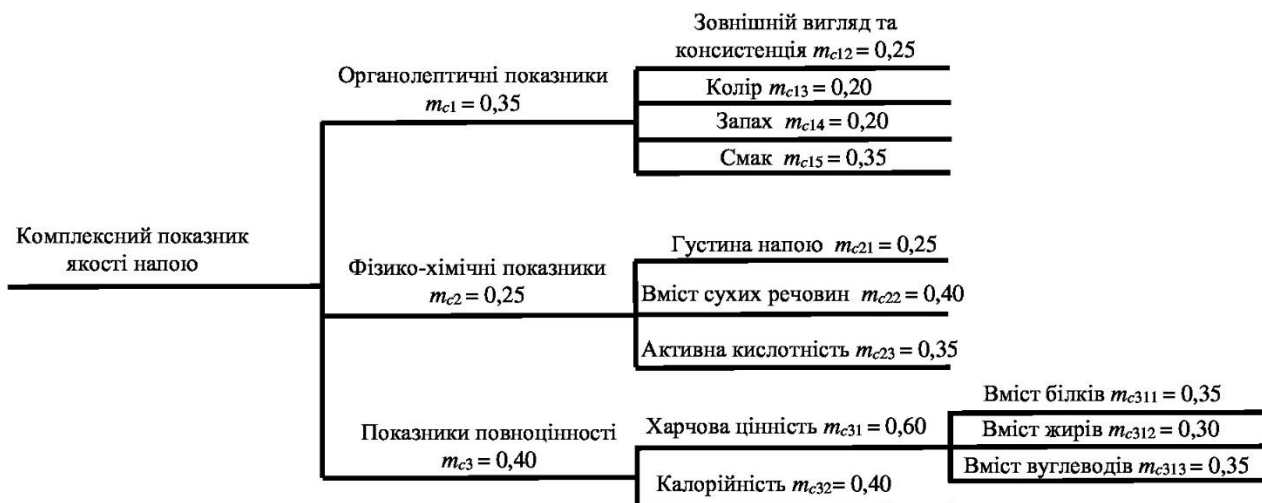


Рисунок – «Дерево властивостей» безалкогольних соковмісних напоїв

Густина, вміст сухих речовин та активна кислотність є основними фізико-хімічними показниками, що характеризують якість безалкогольних напоїв. До показників поживної цінності відносяться харчова цінність (вміст білків, жирів та вуглеводів) та калорійність безалкогольних напоїв.

Ураховуючи «дерево властивостей» безалкогольних напоїв розроблено кваліметричну модель, що дозволяє обчислити комплексний показник якості Q цієї групи напоїв:

$$Q = m_{c1} \left(\frac{m_{c11} P_{11}}{P_{баз.11}} + \frac{m_{c12} P_{12}}{P_{баз.12}} + \frac{m_{c13} P_{13}}{P_{баз.13}} + \frac{m_{c14} P_{14}}{P_{баз.14}} \right) + m_{c2} \left(\frac{m_{c21} P_{21}}{P_{баз.21}} + \frac{m_{c22} P_{22}}{P_{баз.22}} + \frac{m_{c23} P_{23}}{P_{баз.23}} \right) + m_{c3} \left(m_{c31} \left(\frac{m_{c311} P_{311}}{P_{баз.311}} + \frac{m_{c312} P_{312}}{P_{баз.312}} + \frac{m_{c313} P_{баз.313}}{P_{313}} \right) + \frac{m_{c32} P_{баз.32}}{P_{32}} \right),$$

де m_{ci} , m_{cij} , m_{cijk} – вагові коефіцієнти органолептичних та фізико-хімічних показників, а також показників повноцінності безалкогольного напою;

P_{11} , P_{12} , P_{13} , P_{14} , P_{21} , P_{22} , P_{23} , P_{311} , P_{312} , P_{313} , P_{32} – фактичні значення показників безалкогольного напою, зокрема: зовнішнього вигляду і консистенції, кольору, запаху, смаку, густини, вмісту сухих речовин, активної кислотності (рН), вмісту білків, жирів та вуглеводів, енергетичної цінності;

$P_{баз.ij}$, $P_{баз.ijk}$ – рекомендовані значення органолептичних і фізико-хімічних показників та показників повноцінності напою (визначають з урахуванням стандартів чи найкращих зразків напоїв, що представлені на ринку).

Вагові коефіцієнти органолептичних і фізико-хімічних показників та показників повноцінності безалкогольного напою визначають за результатами опитування експертів, використовуючи метод зворотнього ранжування [4].

Висновки. Отже, за результатами аналізу показників, що характеризують якість безалкогольних напоїв, розроблено «дерево властивостей» цієї групи напоїв та обґрунтовано комплексний показник якості напоїв. Порівнюючи обчислені комплексні показники якості безалкогольних напоїв можна вибрати найкращий з них за сукупністю властивостей.

Список використаних джерел

1. Sharma N., Yeasmen N., Dube L., Orsat V. Rise of plant-based beverages: A consumer-driven perspective. *Food Reviews International*. 2024. Vol. 40(10). P. 3315-3341. <https://doi.org/10.1080/87559129.2024.2351920>
2. ДСТУ 4150:2003 «Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні, овочеві та з баштанних культур. Загальні технічні умови». Видання офіційне. Київ : Держстандарт України, 2004.
3. Дударев І. М., Кухар Р. Ю. Дослідження властивостей соковмісних напоїв з вівсяним молоком. *Товарознавчий вісник*. 2023. № 1(16). С. 28-46. <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2023-17-3>
4. Дударев І. М., Кузьмін О. В. Практикум з методології наукових досліджень : навчальний посібник. Одеса : Олді+, 2023. 278 с.

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР У ЗАКЛАДАХ ХАРЧУВАННЯ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Денис Козуб, Наталя Шевчук

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв

Вступ. Сучасний розвиток системи дошкільної освіти супроводжується підвищенням вимог до організації харчування дітей, що зумовлено необхідністю забезпечення їхнього здоров'я, гармонійного розвитку та профілактики захворювань. Харчування у закладах дошкільної освіти має бути не лише повноцінним і збалансованим, але й безпечним, оскільки організм дитини є більш вразливим до дії небезпечних факторів. У цьому контексті особливого значення набуває впровадження сучасних систем управління безпечністю харчових продуктів, серед яких провідне місце займає система НАССР, що базується на принципах аналізу небезпечних факторів і контролю критичних точок [1]. Актуальність впровадження системи НАССР у закладах дошкільної освіти обумовлена як міжнародними вимогами у сфері безпечності харчових продуктів, так і необхідністю підвищення ефективності внутрішнього контролю за процесами приготування їжі. Порівняно з традиційними підходами, які орієнтуються переважно на кінцевий контроль продукції, система НАССР передбачає запобігання виникненню небезпек на всіх етапах виробництва, що є особливо важливим у дитячому харчуванні.

Мета дослідження – обґрунтування доцільності впровадження системи НАССР у закладах харчування дошкільної освіти.

Виклад основного матеріалу. Система НАССР – це науково обґрунтований підхід до управління безпечністю харчових продуктів, що передбачає ідентифікування потенційно небезпечних факторів, оцінювання ризиків та встановлення контролю на тих етапах технологічного процесу, де ці ризики можуть бути найбільш ефективно попереджені або усунені. У закладах дошкільної освіти впровадження цієї системи має свої особливості, пов'язані з необхідністю врахування вікових фізіологічних потреб дітей, підвищеними вимогами до санітарно-гігієнічних умов та обмеженими ресурсами [2].

Практична реалізація системи НАССР у закладах харчування дошкільної освіти передбачає послідовне виконання низки організаційних і технологічних заходів. Насамперед формується робоча група, до складу якої входять керівник закладу, медичний працівник та працівники харчоблоку. Важливою умовою ефективності є належний рівень підготовки персоналу, оскільки саме від їх компетентності залежить правильність впровадження та функціонування системи. Далі проводять детальний опис харчової продукції та технологічних процесів її виготовлення, що дозволяє чітко визначити всі етапи руху сировини та готових страв. Особливу увагу приділяють аналізу небезпечних факторів. У закладах дошкільної освіти найбільш поширеними є біологічні небезпеки, пов'язані з розвитком патогенних мікроорганізмів внаслідок порушення

температурного режиму або санітарних вимог [3]. На основі проведеного аналізу визначають критичні контрольні точки, тобто етапи, на яких контроль є необхідним для запобігання або усунення небезпек.

Важливим елементом системи є встановлення критичних меж, що визначають допустимі значення параметрів технологічного процесу, таких як температура, тривалість оброблення чи умови зберігання. Для забезпечення дотримання цих параметрів організовують постійний моніторинг, результати якого фіксують у відповідній документації. У випадку виявлення відхилень передбачені коригувальні дії, спрямовані на усунення причин порушень.

Упровадження системи НАССР у закладах дошкільної освіти має низку переваг. Передусім це підвищення рівня безпечності харчування, що сприяє зменшенню ризику виникнення харчових отруєнь та інфекційних захворювань серед дітей [4]. Система дозволяє удосконалити організацію виробничих процесів, підвищити дисципліну персоналу та забезпечити відповідність діяльності закладу чинним нормативним вимогам. Важливим аспектом є також зростання довіри з боку батьків до якості харчування у дошкільному закладі.

Однак процес упровадження системи НАССР супроводжується певними труднощами, серед яких слід відзначити недостатній рівень фінансування, обмеженість матеріально-технічної бази, а також недостатню підготовленість персоналу. Проблемою також є необхідність ведення значного обсягу документації. У деяких випадках спостерігається опір працівників змінам, що пов'язано з небажанням змінювати усталені методи роботи. Подолання зазначених труднощів можливе за умови комплексного підходу, що передбачає підвищення кваліфікації персоналу, забезпечення закладів необхідними ресурсами та впровадження сучасних методів управління.

Висновки. Отже, впровадження системи НАССР у закладах харчування дошкільної освіти є важливим напрямом підвищення якості та безпечності харчування дітей. Застосування цієї системи дозволяє перейти від реагування на проблеми до їх попередження, що є ключовим принципом сучасного управління безпечністю харчових продуктів. Незважаючи на певні труднощі, ефективна реалізація НАССР створює передумови для формування безпечного харчового середовища, що сприяє зміцненню здоров'я підростаючого покоління та підвищенню загального рівня організації харчування у закладах освіти.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (від 23.12.1997 р., №771/97-ВР).
2. Безпечність харчових продуктів – один з головних пріоритетів політики Європейського Союзу. URL: <https://dp.dpss.gov.ua/news/bezpechnist-harchovih-produktiv-odin-z-golovnih-prioritetiv-politiki-yevropejskogo-soyuzu> (дата звернення: 02.04.2026).
3. Федорова Д., Вітряк О., Марцин Т. Харчування в закладах освіти: впровадження систем НАССР. *Товарознавство. Технології. Інжиніринг*. 2023. № 47(3). С. 53-64. [https://doi.org/10.31617/2.2023\(47\)04](https://doi.org/10.31617/2.2023(47)04)
4. Кравченко А. Упровадження системи НАССР в заклади освіти. *Вересень*. 2023. № 1(96). С. 100-110. <https://doi.org/10.54662/veresen.1.2023.08>

ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИРОВИНИ І ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Василь Лисак, Наталя Шевчук

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв

Вступ. Продукти харчування впливають на здоров'я споживачів, тому контроль за їхньою якістю є важливим державним інструментом і регулюється законодавством. Якість сировини чи продукту – це складний термін, що охоплює їхні харчові, сенсорні, гігієнічно-токсикологічні та технологічні властивості. Харчові продукти мають відповідати усім вимогам щодо якості, але передусім вона має бути безпечною. Найважливішим для виготовлення високоякісної та безпечної харчової продукції є якість сировини. На якість продукції також впливають й застосовані технологічні процеси оброблення та перероблення сировини, а також санітарний стан обладнання та виробничого приміщення [1].

Мета дослідження – аналіз законодавчої бази щодо забезпечення безпечності та якості продовольчої сировини і харчових продуктів.

Виклад основного матеріалу. Забезпечення безпечності харчових продуктів – це сукупність заходів і правил, що стосуються підготовки, оброблення і зберігання харчових продуктів з метою запобігання виникненню харчових отруень і захворювань [2]. Отже, виробники та реалізатори продуктів харчування повинні дотримуватися низки процедур, щоб уникнути потенційно серйозних небезпек для здоров'я. Небезпечні продукти харчування, що містять хвороботворні бактерії, віруси, паразитів або шкідливі хімічні речовини, є причиною більш як 200 різноманітних хвороб – від діареї до онкологічних захворювань. За оцінкою ВООЗ близько 600 млн населення планети стали жертвами споживання неякісних харчових продуктів. Близько 420 тис людей щорічно помирають через споживання небезпечних харчових продуктів. Понад 40% недуг харчового походження припадає на дітей віком до п'яти років і зумовлює 125 тис летальних випадків. Діарея є найбільш поширеною хворобою, що розвивається внаслідок споживання неякісних харчових продуктів – щороку 550 млн людей хворіють, а 230 тис вмирають через небезпечне харчування.

Як наголошує ВООЗ, достатня кількість безпечного та збалансованого харчування є важливим фактором для підтримання життя та зміцнення здоров'я населення. Питання безпечності харчових продуктів та харчування нерозривно пов'язані. Захворювання харчового походження є перешкодою для економічного розвитку, оскільки вони створюють навантаження на системи охорони здоров'я і завдають шкоди національній економіці, туризму і торгівлі.

На сьогодні ланцюг постачання харчових продуктів має міжнародний характер. Ефективна співпраця між урядами країн, виробниками і споживачами продуктів харчування сприяє підтриманню безпечності харчових продуктів.

Україна на законодавчому рівні намагається розв'язувати питання безпечності харчових продуктів. Але це проблема не лише держави, але й

особисто кожного з нас. Відповідальність щодо вибору безпечних продуктів та формування власного раціону є запорукою збереження здоров'я та профілактики цілого спектра захворювань, пов'язаних зі способом харчування.

Кожна країна вживає певних заходів для забезпечення якості й безпечності продовольчої сировини й харчових продуктів. В Україні державна політика в цій сфері визначається Законом України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (від 23 грудня 1997 року, № 771/97-ВР). Згідно з ним, пріоритетом є збереження і зміцнення здоров'я людини, а також гарантування її права на якісні й безпечні харчові продукти. Закон передбачає створення умов, що забезпечують безпечність харчових продуктів на всіх етапах – від виробництва та транспортування до зберігання, реалізування та споживання. Окрему увагу приділено державному контролю і нагляду за цими процесами, включно з імпортом продукції в Україну. Також встановлюється відповідальність виробників і продавців (постачальників) за якість і безпечність продовольчої сировини, харчових продуктів і допоміжних матеріалів. Вони несуть відповідальність за реалізацію продукції, що не відповідає встановленим стандартам, санітарним, ветеринарним і фітосанітарним нормам.

Держава бере на себе зобов'язання забезпечити кожній людині можливість придбати безпечні харчові продукти в торговельних закладах чи в системі громадського харчування. Відповідає за безпечність харчових продуктів виробник, а ось контролює – держава, в рамках функцій та компетенцій Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів [2].

Висновки. Отже, безпечність харчових продуктів є фундаментом громадського здоров'я та економічного добробуту як на національному, так і на глобальному рівнях. Статистика ВООЗ підтверджує, що нехтування стандартами оброблення та зберігання їжі спричиняє катастрофічні наслідки, особливо для вразливих груп населення. Хоча Україна на законодавчому рівні встановлює чіткі вимоги до виробників і проводить державний контроль, позитивний кінцевий результат можна досягнути лише внаслідок спільної відповідальності держави, бізнесу та кожного окремого споживача.

Список використаних джерел

1. Davídek J. Quality control of raw materials. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS). URL: <https://www.eolss.net/sample-chapters/c10/e5-08-03-01.pdf> (дата звернення: 03.04.2026).

2. Харчова безпека – що потрібно знати. Центр громадського здоров'я Міністерства охорони здоров'я України. URL: <https://phc.org.ua/news/kharchova-bezpeka-scho-potribno-znati> (дата звернення: 03.04.2026).

Тематичний напрям:

4

Екологізація харчових та переробних виробництв

ЄВРОПЕЙСЬКІ ПІДХОДИ ДО РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ В М'ЯСОПЕРЕРОБНІЙ ГАЛУЗІ

Ольга Гулай, Дмитро-Андрій Мишок

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. В умовах зростання дефіциту водних ресурсів та посилення екологічних вимог у країнах Європейського Союзу особливої актуальності набуває впровадження ресурсозберігаючих технологій. Сучасна м'ясопереробна галузь характеризується високим рівнем водоспоживання, що пов'язано з технологічними процесами оброблення сировини, миття обладнання та забезпечення санітарно-гігієнічних вимог. Європейський досвід демонструє ефективність інноваційних підходів до управління водними ресурсами, що можуть бути адаптовані до умов українських підприємств.

Мета дослідження – аналіз інноваційних підходів до раціонального використання води в м'ясопереробній галузі на основі європейського досвіду та визначення перспектив їх впровадження.

Виклад основного матеріалу. За даними European Environment Agency (2025) [1], ефективність використання водних ресурсів у країнах ЄС визначена як один із ключових пріоритетів сталого розвитку, зокрема поставлено ціль підвищити водоефективність щонайменше на 10% до 2030 року. У звіті зазначено, що значну частку води в харчовій та м'ясопереробній промисловості використовують нераціонально, а потенціал її економії може становити десятки відсотків за рахунок упровадження повторного використання очищених стічних вод і зменшення втрат у процесі виробництва. Особливо актуальною ця проблема є для південних регіонів Європи, де вже спостерігається хронічний дефіцит води, що стимулює підприємства переходити до замкнених систем водопостачання.

Згідно з дослідженням J. Malinauskaite та ін. [2], повторне використання очищених стічних вод у країнах ЄС розглядають як один із ключових інструментів підвищення водоефективності в харчовій промисловості, зокрема у м'ясопереробній галузі. Автори відзначають, що в умовах зростаючого дефіциту водних ресурсів та підвищення вартості водопостачання підприємства активно переходять до моделей циркулярного водокористування, де очищені стічні води повертають у виробничий цикл. За оцінками дослідження, впровадження технологій reuse дозволяє скоротити споживання прісної води на 20–50% залежно від типу виробництва та рівня очищення, що є особливо актуальним для водоемних процесів перероблення м'яса. Також підкреслюють важливу роль Регламенту ЄС 2020/741, що встановлює мінімальні вимоги до якості відновленої води та створює правову основу для її безпечного використання. Це сприяє зменшенню екологічних ризиків, зокрема забруднення водних об'єктів і виснаження природних ресурсів. Водночас зазначається, що впровадження таких технологій супроводжується додатковими інвестиційними витратами, однак

вони компенсуються за рахунок зменшення витрат на водопостачання та водовідведення.

У межах проєкту SYMSITES [3], реалізованого за участю європейських промислових партнерів, зокрема підприємства Fleischwaren Berger, було продемонстровано практичну ефективність інтегрованого підходу до управління водними ресурсами у м'ясопереробній галузі. Основна увага приділялася впровадженню замкнених систем водокористування та інноваційних технологій очищення стічних вод. На підприємстві застосовано комбінацію ультрафільтрування та нанофільтрування, що забезпечує високий рівень очищення стічних вод і дозволяє повторно використовувати їх у технологічних процесах, зокрема для миття обладнання та технічних потреб.

Важливою складовою системи стало анаеробне зброджування органічних відходів, у результаті якого утворюється біогаз, що використовують для енергозабезпечення виробництва. Це дозволяє не лише зменшити споживання води, але й одночасно скоротити витрати енергії та обсяг відходів. За результатами впровадження таких технологій підприємство досягло суттєвого зменшення споживання прісної води та навантаження на очисні споруди, а також підвищення загальної ресурсоефективності. Особливістю цього підходу є інтеграція водних, енергетичних і матеріальних потоків в єдину систему, що відповідає принципам циркулярної економіки. Такий підхід дозволяє розглядати стічні води не як відходи, а як вторинний ресурс, придатний для повторного використання. Європейський досвід у межах проєкту SYMSITES демонструє, що комплексне впровадження інноваційних технологій забезпечує не лише екологічний, але й економічний ефект, підвищуючи конкурентоспроможність підприємств м'ясопереробної галузі.

У межах європейського проєкту AccelWater [4], спрямованого на підвищення ресурсоефективності водокористування в промисловості, було проведено комплексне оцінювання інноваційних технологій очищення стічних вод у м'ясопереробній галузі з використанням методології життєвого циклу (LCA). Результати досліджень продемонстрували, що впровадження сучасних систем очищення, зокрема мембранних технологій, біологічного оброблення та їх комбінованих варіантів, дозволяє значно зменшити негативний вплив виробництва на довкілля. Зокрема, зафіксовано суттєве скорочення показників глобального потепління (GWP), зменшення рівня евтрофікації водних об'єктів та токсичного навантаження на екосистеми.

Важливим результатом є те, що навіть часткове впровадження інноваційних технологій (на рівні близько 50% обсягу стічних вод) забезпечує відчутний екологічний ефект, що свідчить про високу ефективність таких рішень навіть без повної модернізації підприємства. Також дослідження підтвердило економічну доцільність інновацій: зменшення витрат на водопостачання та водовідведення, а також можливість повторного використання очищеної води сприяють швидкій окупності інвестицій.

Особливу увагу в проєкті приділено інтеграції процесів очищення води з енергетичними системами підприємства, що дозволяє оптимізувати споживання ресурсів у цілому. Отже, результати проєкту AccelWater демонструють [4], що

інноваційні технології очищення стічних вод є ключовим елементом переходу до сталого виробництва у м'ясопереробній галузі, забезпечуючи одночасно екологічні та економічні переваги.

Висновки. Європейський підхід використання водних ресурсів базується на принципі «water efficiency first», що передбачає пріоритетність раціонального використання наявних ресурсів перед збільшенням водозабору. Отже, поєднання нормативного регулювання, сучасних технологій очищення (мембранних, біологічних) та економічних стимулів забезпечує ефективний перехід до сталого та ресурсозберігаючого водокористування.

Список використаних джерел

1. Water savings for a water-resilient Europe. 2025. URL : <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/water-savings-for-a-water-resilient-europe> (дата звернення: 01.04.2026).
2. Malinauskaite J., Delpech B., Montorsi L., Venturelli M., Gernjak W., Abily M., Stepišnik Perdih T., Nyktari E., Jouhara H. Wastewater reuse in the EU and Southern European Countries: Policies, barriers and good practices. *Sustainability*. 2024. Vol. 16(24). e11277. <https://doi.org/10.3390/su162411277>
3. Waste management in the meat industry: Reducing environmental impacts through innovative technologies. 2025. URL : <https://symsites.eu/waste-management-in-the-meat-industry-reducing-environmentalimpacts-through-innovative-technologies/> (дата звернення: 01.04.2026).
4. Petridi A., Fragkouli D.-N., Mejias L., Paredes L., Bistue M., Boukouvalas C., Kekes T., Krokida M., Papadaki S. Assessing the overall sustainability performance of the meat processing industry before and after wastewater valorization interventions: A comparative analysis. *Sustainability*. 2024. Vol. 16(22). e9811. <https://doi.org/10.3390/su16229811>

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Дмитро Сух, Олександр Круліковський, Лариса Гопанчук

*Волинський фаховий коледж Національного університету харчових технологій,
м. Луцьк*

Вступ. Сучасний етап розвитку економіки характеризується зростанням екологічних викликів, підвищенням вартості енергетичних і сировинних ресурсів, а також посиленням вимог до екологічної відповідальності бізнесу. Харчова промисловість, як одна з базових галузей економіки, відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки, проте водночас є значним споживачем ресурсів і джерелом екологічного навантаження [1]. У цих умовах впровадження зелених технологій є важливим напрямом підвищення ефективності діяльності підприємств. Екологічно орієнтовані інновації дозволяють не лише зменшити негативний вплив на довкілля, а й оптимізувати витрати, підвищити конкурентоспроможність і забезпечити сталий розвиток підприємства.

Мета дослідження – обґрунтування економічної доцільності впровадження зелених технологій на підприємствах харчової промисловості та визначення їх впливу на ефективність господарської діяльності.

Виклад основного матеріалу. Зелені технології – це сукупність інноваційних рішень, спрямованих на раціональне використання природних ресурсів, зменшення відходів та мінімізування негативного впливу виробництва на довкілля. До основних напрямів їх впровадження у харчовій промисловості належать: енергозбереження та використання альтернативних джерел енергії; оптимізування водоспоживання; зменшення втрат сировини та вторинне використання відходів; упровадження екологічно чистих технологічних процесів [2]. З економічного погляду впровадження зелених технологій має як витратну, так і результативну складову. На початковому етапі підприємства потребують значних інвестицій у модернізацію обладнання, впровадження нових технологій та навчання персоналу. Однак у довгостроковій перспективі ці витрати компенсуються за рахунок:

- 1) зменшення енергетичних і матеріальних витрат;
- 2) скорочення витрат на утилізування відходів;
- 3) підвищення продуктивності праці;
- 4) зменшення екологічних платежів і штрафів;
- 5) зростання інвестиційної привабливості підприємства.

Економічний ефект від впровадження зелених технологій полягає у підвищенні ефективності використання ресурсів, зменшенні собівартості продукції та покращенні фінансових результатів діяльності підприємства. Важливим наслідком є також підвищення конкурентоспроможності, оскільки споживачі дедалі більше орієнтуються на екологічно безпечну продукцію.

Також упровадження зелених технологій сприяє формуванню позитивного іміджу підприємства, розширенню ринків збуту, зокрема міжнародних, та залученню інвестицій у межах програм сталого розвитку. У цьому контексті особливого значення набуває інтеграція принципів ESG, що є важливим інструментом оцінювання ефективності діяльності підприємств.

Водночас існують певні бар'єри впровадження зелених технологій, зокрема значні початкові інвестиції, обмежений доступ до фінансових ресурсів, недостатній рівень державної підтримки та обізнаності підприємств щодо переваг екологічних інновацій. Подолання цих бар'єрів можливе шляхом удосконалення державної політики, розвитку фінансових інструментів підтримки та підготовки фахівців із відповідними компетентностями.

Важливим аспектом упровадження зелених технологій є оцінювання їх економічної ефективності на основі комплексного підходу, що ураховує як прямі, так і непрямі переваги. До прямих переваг належать зменшення виробничих витрат і підвищення прибутковості, тоді як непрямі – покращення ділової репутації підприємства, зростання лояльності споживачів і доступ до нових ринків. Такий підхід дозволяє більш об'єктивно оцінити доцільність інвестицій у зелені технології та обґрунтувати їх стратегічну значущість для розвитку підприємства.

Суттєву роль у процесі екологізації виробництва відіграє цифровізація бізнес-процесів та формування відповідних компетентностей персоналу. Використання сучасних інформаційних систем управління ресурсами, автоматизованого моніторингу та аналітичних інструментів сприяє оптимізації використання ресурсів і підвищенню ефективності управлінських рішень. Водночас розвиток «зелених навичок» працівників забезпечує здатність впроваджувати екологічно орієнтовані рішення та адаптувати діяльність підприємства до вимог сталого розвитку, що в підсумку підвищує його конкурентоспроможність.

Висновки. Упровадження зелених технологій на підприємствах харчової промисловості є економічно доцільним і стратегічно необхідним напрямом розвитку. Незважаючи на значні початкові витрати, у довгостроковій перспективі такі рішення забезпечують зменшення витрат, підвищення прибутковості та зміцнення конкурентних позицій підприємств. Зелені технології є ефективним інструментом поєднання економічних інтересів підприємства з екологічними вимогами та сприяють формуванню стійкої моделі розвитку бізнесу в умовах сучасної економіки.

Список використаних джерел

1. Гопанчук Л. М. Інноваційні технології здорового харчування. *Grail of Science*. 2024. № 36. С. 178-181. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.16.02.2024.028>
2. Гопанчук Л. М. Інновації в харчовій промисловості. *Освіта, наука, технології і суспільство : матеріали конференції*. 2023. С. 57-58.

ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ МОРОЗИВА

Тамара Сидорук

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Сучасний розвиток харчової промисловості супроводжується збільшенням обсягів виробництва та накопиченням відходів, що створює значне навантаження на довкілля. Одним із перспективних напрямів розв'язання цієї проблеми є екологізація виробництва шляхом раціонального використання вторинної сировини, що утворюється під час перероблення рослинної сировини.

Вторинна сировина рослинного походження, зокрема плодово-овочеві вичавки, зернові висівки, оболонки насіння та пектиновмісні залишки, характеризується значним вмістом харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин та біологічно активних компонентів. Використання такої сировини у технологіях харчових продуктів дозволяє не лише зменшити кількість відходів, а й підвищити харчову та біологічну цінність продукції. Особливу увагу привертає можливість використання вторинної рослинної сировини у виробництві морозива. Використання рослинних компонентів у рецептурі морозива сприяє покращенню структурно-механічних властивостей продукту, підвищенню його стабільності та формуванню нових органолептичних характеристик [1–5]. Також використання вторинної сировини відповідає сучасним вимогам сталого розвитку та ресурсозбереження у харчовій галузі.

Мета дослідження – аналіз можливостей використання вторинної рослинної сировини у технології морозива як ефективного напрямку екологізації виробництва та підвищення харчової цінності готової продукції.

Виклад основного матеріалу. Плодово-ягідні вичавки є одним із найбільш доступних джерел вторинної сировини. Вичавки містять значну кількість харчових волокон, органічних кислот, антиоксидантів і природних барвників. Їх використання у технології морозива дозволяє підвищити вміст харчових волокон у готовому продукті, а також покращити його смак та аромат. Також природні пігменти, що містяться у них, можуть виконувати функцію натуральних барвників.

Висівки зернових культур також є цінним джерелом харчових волокон та мінеральних речовин. Їх додавання у рецептуру морозива сприяє формуванню більш стабільної структури, зменшенню швидкості танення та покращенню консистенції продукту. Харчові волокна виконують роль структуроутворювачів та можуть частково замінювати стабілізатори синтетичного походження.

Особливу увагу слід приділити використанню пектиновмісної сировини, яка утворюється під час перероблення яблук, цитрусових та буряку. Пектини характеризуються високою водоутримувальною здатністю та сприяють формуванню стабільної структури морозива. Додавання пектинових

компонентів у рецептуру дозволяє підвищити в'язкість суміші, зменшити утворення великих кристалів льоду і покращити текстуру готового продукту.

Використання вторинної рослинної сировини у виробництві морозива має також важливе екологічне значення. Це дозволяє зменшити кількість відходів, що підлягають утилізуванню, та зменшити витрати на їх зберігання і перероблення. Також упровадження таких технологій сприяє раціональному використанню природних ресурсів і відповідає принципам циркулярної економіки. Екологічний ефект від використання вторинної сировини полягає у зменшенні навантаження на довкілля, а також у зменшенні обсягів органічних відходів та використання первинних ресурсів. У сучасних умовах це є важливим фактором забезпечення сталого розвитку харчових виробництв.

Висновки. Встановлено, що використання вторинної рослинної сировини у технології морозива є перспективним напрямом екологізації харчових виробництв. Основними джерелами такої сировини можуть бути плодово-ягідні вичавки, зернові висівки та пектиновмісні залишки, що характеризуються високою харчовою та функціональною цінністю.

Використання вторинної рослинної сировини сприяє підвищенню харчової цінності морозива, покращенню його структурно-механічних властивостей та стійкості до танення. Також упровадження таких технологій дозволяє зменшити кількість виробничих відходів, раціонально використовувати природні ресурси та зменшити екологічне навантаження на довкілля.

Список використаних джерел

1. Хомич Г. П., Горобець О. М., Левченко Ю. В., Ткач Н. І., Добринь Ю. С. Використання вторинної рослинної сировини в технології солодких страв та оздоблювальних напівфабрикатів. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки»*. 2021. № 91(1). С. 21-28. <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2019-1-3>
2. Рудакова Т., Мінорова А., Наріжний С. Сучасні аспекти технології морозива із функціональними інгредієнтами. *Продовольчі ресурси*. 2019. № 7(13). С. 147-171. <https://doi.org/10.31073/foodresources2019-13-15>
3. Panasyuk S., Taraymovich I., Sydoruk T. Development and characterization of ice cream containing vegetable oils. In : Priss, O. (ed.). *Innovative Approaches in Food Processing and Sustainability*. Tallinn : Scientific Route OÜ, 2025. P. 74-91. <https://doi.org/10.21303/978-9908-9706-2-2.ch4>
4. Згурський А. В., Поліщук Г. Є. Технологія молочного морозива з продуктами перероблення гарбуза. *Технічні науки : стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей : програма та матеріали третьої міжнародної науково-технічної конференції (25–26 березня 2014 р.)*. Київ : НУХТ, 2014. С. 86-88
5. Dudarev I., Shemet V., Sydoruk T., Andrushchenko M., Semenov A., Borusiewicz A., Hutsol T. Physicochemical and sensory properties of frozen dessert containing soy milk. *Applied Sciences*. 2025. Vol. 15(21). e11455. <https://doi.org/10.3390/app152111455>

ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

Анастасія Вітковська, Ірина Тараймович

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Суперництво виробників продовжує загострюватися, багатьом з них доводиться змінювати стратегію виробництва та адаптуватися до мінливих умов ринку. Причиною змін у структурі роздрібної торгівлі є пріоритети споживачів, які поступово, але неухильно змінюються. Виробники намагаються виготовляти не лише високоякісну продукцію, але й створювати нові види ковбасних виробів, що відрізняються особливими споживчими властивостями.

Мета дослідження – аналіз можливості використання крові тварин у ковбасних виробках.

Виклад основного матеріалу. Недостатня платоспроможність населення України спричиняє дефіцит тваринного білка у раціоні. Тому актуальним є розроблення науково обґрунтованих напрямів корегування раціону та пошуку нових джерел білка. Кров сільськогосподарських тварин є джерелом повноцінних білків, зокрема вона містить гемоглобін (28–44%). Світлий альбумін, що міститься у крові, використовують замість порівняно дорогого яєчного білка в ковбасному виробництві, оскільки він у присутності води добре збивається та утворює піну.

Подальше використання крові тварин та її фракцій залежить від того, який продукт з неї хочуть отримати [1, 2]. Одна третина зібраної на підприємствах крові йде на виробництво харчової продукції, в основному у вигляді плазми і сироватки. Рідку харчову сироватку та плазму додають у варені ковбаси, рубані напівфабрикати, дієтичні продукти або ліверні ковбаси замість м'ясної сировини. За амінокислотним складом 100 г білка м'яса або крові можуть майже повністю забезпечити добову потребу у всіх незамінних амінокислотах, крім ізолейцину. Отже, м'ясопереробні підприємства зацікавлені в тому, щоб зберегти цей вид сировини, який може частково замінити у фарші та ковбасах м'ясо.

Висновки. У світі спостерігається дефіцит білка, тому нераціональне використання білкових ресурсів є неприпустимим. Отже, кров тварин як джерело білка є перспективною сировиною для виробництва ковбасних виробів.

Список використаних джерел

1. Alibekov R. S., Alibekova Z. I., Bakhtybekova A. R., Taip F. S., Urazbayeva K. A., Kobzhasarova Z. I. Review of the slaughter wastes and the meat by-products recycling opportunities. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2024. Vol. 8. e1410640. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1410640>

2. Ощипок І. М., Онишко Л. Й. Збагачення харчової сировини інгредієнтами для створення продуктів здорового харчування. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*. 2019. № 22. С. 44-51.

ЗЕРНОВІ КУЛЬТУРИ ЯК ДЖЕРЕЛО БІЛКА ТА ОСНОВА ЕКОЛОГІЧНО СТІЙКОГО ХАРЧУВАННЯ

Юлія Півень, Ірина Мороз

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Сучасна продовольча система створює значний тиск на довкілля через виснаження земельних і водних ресурсів, викиди парникових газів та втрату біорізноманіття. Виробництво різних продуктів харчування неоднорідно впливає на довкілля. Зокрема виробництво м'яса, молока та молочних продуктів пов'язане зі значними викидами парникових газів та потребує великих площ орних земель. Натомість зернові культури є основним джерелом енергії, вуглеводів і білка для людства, при цьому їхнє виробництво має значно менший екологічний слід, ніж тваринні продукти. Зміна харчування на більш рослинне – один з ефективних способів зменшити шкоду для довкілля. І саме зернові культури можуть стати основою такого харчування.

Мета дослідження – обґрунтувати потенціал зернових культур як джерела білка та основи екологічно стійкого харчування.

Виклад основного матеріалу. Зернові культури є важливим джерелом енергії, вуглеводів і білка. У всьому світі ці культури вирощують як для безпосереднього споживання людиною, так і для корму тварин. За даними дослідників 67% свого енергетичного раціону людство забезпечує чотирма основними сільськогосподарськими культурами – пшеницею, рисом, кукурудзою та соєю. Найбільше виробляється кукурудзи (1148 млн т/рік), пшениці (766 млн т/рік) та рису (755 млн т/рік). З цієї кількості зернових лише 41% використовують для виготовлення продуктів харчування, а близько 35% усього зерна іде для годівлі худоби.

Порівняння екологічного сліду внаслідок виробництва білка з різних джерел показує, що тваринні продукти спричиняють суттєвий негативний вплив на довкілля, порівняно із зерновими культурами. Вирощування зернових потребує значно менше земельних ресурсів, ніж виробництво м'ясного білка. Наприклад, щоб отримати 100 г білка: з яловичини – потрібно 163,6 м² поля; із зерна пшениці – всього 3,2 м² поля [1]. Так само і з викидами вуглекислого газу: яловичина – 49,9 кг CO₂, а для зернових такі показники не встановлені, оскільки рослини використовують вуглекислий газ для процесу фотосинтезу. Тобто, зернові навпаки зменшують вуглецевий слід. Це показує, що рослинне харчування є більш екологічним.

Більшість зернових перед споживанням піддають помелу, що спричиняє втрати клітковини, мінеральних речовин і фітонутрієнтів, зменшуючи їхню поживну цінність. Тоді як цільнозернові продукти містять усі частини зерна (ендосперм, зародок і висівки), рафіновані продукти містять переважно крохмалистий ендосперм, що забезпечує лише енергію та мінімальну кількість вітамінів і мінеральних речовин. Цільнозернові продукти мають більшу поживну

цінність порівняно з рафінованими, адже містять більше клітковини, мінеральних речовин та фітонутрієнтів. Проте їхнє споживання у світі досі залишається меншим за рекомендовані норми. Зернові культури забезпечують близько 50% добової енергії населення світу, причому їхня частка є більшою в країнах, що розвиваються. Середньорічне споживання зернових продуктів становить 176 кг на душу населення, або близько 480 г на день, при цьому рис є найпоширенішою зерною культурою для харчування, за яким йдуть пшениця та кукурудза. У середньому рис дає 18% енергії, пшениця – 15%, кукурудза – 5% [2]. Проте більшість людей споживають очищені зернові продукти, а не цільозернові. Середнє споживання цілого зерна – лише 38 г на день, тоді як рекомендована норма – щонайменше 50 г.

Зернові продукти можуть бути збагачені білком, що дозволяє розширити асортимент харчових продуктів. Це важливий напрям для майбутнього розвитку харчової промисловості. Важливим є також поєднання зернового білка з бобовими для забезпечення повного амінокислотного складу.

Висновки. Споживання білка з зернових разом із зменшенням білка з тваринних продуктів забезпечить організм не лише енергією та крохмалем, а й клітковиною, вітамінами, мінеральними речовинами та біологічно активними речовинами, особливо при споживанні цільозернових продуктів. Для забезпечення повного спектра незамінних амінокислот важливо доповнювати зерновий білок білком із бобових культур. Нові харчові технології відкривають можливості для створення інноваційних білкових продуктів із зернових, покращуючи їхню біодоступність та засвоюваність.

Отже, збільшення споживання зернових культур може покращити здоров'я населення і зменшити навантаження на довкілля, що є кроком до екологічно стійкої продовольчої системи.

Список використаних джерел

1. Ritchie H, Roser M. Environmental impacts of food production. Our World in Data. 2020. URL: <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-offood> (дата звернення: 01.04.2026).

2. Poutanen K. S., Kårlund A. O., Gómez-Gallego C., Johansson D. P., Scheers N. M., Marklinder I. M., Landberg R. Grains – A major source of sustainable protein for health. *Nutrition Reviews*. 2022. Vol. 80(6). P. 1648-1663.

БЕЗВІДХОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИРОБНИЦТВІ СИРОКОПЧЕНИХ КОВБАС

Назар Сидорук, Сергій Голячук

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. У сучасних умовах розвитку харчової промисловості особливої актуальності набувають питання раціонального використання сировинних ресурсів, зменшення екологічного навантаження та підвищення економічної ефективності виробництва. М'ясопереробна галузь, зокрема виробництво сирокочених ковбас, характеризується значними втратами сировини та утворенням побічних продуктів, що потребує впровадження безвідходних або маловідходних технологій. Концепція безвідходного виробництва передбачає комплексне використання всіх компонентів сировини, впровадження ресурсозберігаючих технологій та повторне залучення відходів у виробничий цикл. Це дозволяє не лише зменшити негативний вплив на довкілля, але й підвищити ефективність функціонування підприємств [1].

Мета дослідження – аналіз основних напрямів упровадження безвідходних технологій у виробництві сирокочених ковбас та обґрунтування їх ролі у підвищенні ефективності використання сировини та зниженні екологічного навантаження.

Виклад основного матеріалу. Виробництво сирокочених ковбас є складним технологічним процесом, що містить етапи підготовки сировини, подрібнення, засолювання, шприцювання в оболонки, ферментування, копчення та дозрівання. На кожному з цих етапів утворюються побічні продукти та втрати, що зумовлює необхідність впровадження безвідходних технологічних рішень.

Одним із основних напрямів є комплексне перероблення м'ясної сировини. Обрізки м'яса та менш цінні частини туші можуть бути використані для виробництва фаршевих напівфабрикатів, паштетів або емульсійних продуктів. Кісткова та сполучна тканина є джерелом колагену, їх широко використовують для отримання желатину, гідролізатів білка та функціональних добавок. Кров, що утворюється під час забою, містить до 18% повноцінного білка та може бути використана як джерело білка у кормовій промисловості або після спеціального оброблення – у харчових технологіях [2].

Значну роль у зменшенні відходів відіграє використання натуральних і білкових оболонок. Натуральні оболонки отримують із кишкової сировини, що дозволяє ефективно використовувати побічні продукти забою. Альтернативою є колагенові оболонки, які також виготовляють з вторинної сировини, причому вони мають стабільні технологічні властивості.

Особливістю виробництва сирокочених ковбас є значні втрати маси під час сушіння та дозрівання, які можуть досягати 30–40%. Для їх мінімізування застосовують сучасні кліматичні камери з автоматичним контролем температури та відносної вологості повітря. Це дозволяє оптимізувати процеси зневоднення

та забезпечити рівномірне дозрівання продукції. Додатково використовують функціональні інгредієнти (харчові волокна, білкові концентрати), що сприяють утриманню вологи.

Важливим елементом безвідходного виробництва є енергоефективність. У процесі копчення та сушіння утворюється значна кількість теплової енергії, яку доцільно повторно використовувати за допомогою систем рекуперації. Це дозволяє зменшити витрати енергії та підвищити економічну ефективність виробництва.

Раціонального використання водних ресурсів досягають шляхом впровадження систем очищення та повторного використання води. Сучасні технології очищення стічних вод містять механічні, біологічні та фізико-хімічні методи, що дозволяє значно зменшити рівень забруднення доквілля.

Інноваційні рішення у сфері пакування також сприяють зменшенню втрат. Використання вакуумного пакування та модифікованого газового середовища дозволяє подовжити термін зберігання продукції та зменшити ризик псування. Перспективним напрямом є застосування екологічно безпечних, біорозкладних пакувальних матеріалів.

Цифровізація виробництва відіграє важливу роль у реалізації безвідходних технологій. Автоматизовані системи контролю дозволяють точно дозувати сировину, оптимізувати технологічні параметри та зменшити кількість браку, що в цілому сприяє підвищенню ефективності виробництва [3].

Висновки. Безвідходні технології є важливим напрямом розвитку виробництва сирокочених ковбас, що забезпечує раціональне використання сировини та зменшення екологічного навантаження. Комплексне перероблення побічних продуктів дозволяє отримувати додаткову продукцію та підвищувати економічну ефективність підприємств. Використання сучасного обладнання та автоматизованих систем контролю сприяє зменшенню втрат і підвищенню якості продукції. Упровадження ресурсозберігаючих технологій (енерго- та водоощадних), розроблення нових способів утилізування відходів та впровадження екологічно безпечних технологій є необхідною умовою сталого розвитку галузі.

Список використаних джерел

1. Hunko Y., Holiachuk S., Fedorus Y. Proofs os summer sausage produced using an advanced technology. *Commodity Bulletin*. 2022. Vol. 15(2). P. 38-48. <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2022-16-3>.

2. Alibekov R. S., Alibekova Z. I., Bakhtybekova A. R., Taip F. S., Urazbayeva K. A., Kobzhasarova Z. I. Review of the slaughter wastes and the meat by-products recycling opportunities. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2024. Vol. 8. e1410640. <https://doi: 10.3389/fsufs.2024.1410640>

3. Sun Q., Yuan Y., Xu B., Gao S., Zhai X., Xu F., Shi J. Innovative technologies reshaping meat industrialization: Challenges and opportunities in the intelligent era. *Foods*. 2025. Vol. 14(13). e2230. <https://doi.org/10.3390/foods14132230>

СТРАТЕГІЧНІ ПІДХОДИ ДО КОМПЛЕКСНОЇ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЗАБІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСОЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА

Владислав Левчук, Ірина Тараймович

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Забійні підприємства м'ясної промисловості є одним із значних джерел антропогенного навантаження на навколишнє середовище [1–4]. Вони генерують великі обсяги стічних вод з високим вмістом органічних речовин, крові, жиру та твердих відходів (кістки, шкірні покриви, вміст ШКТ), що спричиняє забруднення водних об'єктів, ґрунтів та атмосферного повітря. Також процеси забивання та первинного оброблення споживають значні ресурси, зокрема воду, енергію та сировину. У сучасних умовах сталого розвитку, особливо з урахуванням європейських вимог (зелений курс ЄС) та воєнних викликів в Україні, комплексна екологізація стає не лише екологічною необхідністю, а й економічним чинником підвищення конкурентоспроможності підприємств. Ресурсоефективність дозволяє зменшити витрати, перетворити відходи на вторинні ресурси та забезпечити відповідність нормам якості та безпечності продукції.

Мета дослідження – визначити стратегічні підходи до комплексної екологізації забійних підприємств.

Виклад основного матеріалу. Комплексна екологізація забійних підприємств передбачає системний підхід, що охоплює всі етапи виробничого процесу: від прийому тварин до перероблення відходів. Основні напрями екологізації діяльності підприємств містять складові:

1. Оптимізування водокористування та очищення стічних вод. Забійні цехи споживають до 10–20 м³ води для перероблення 1 великої рогатої тварини. Стратегія передбачає впровадження систем рециркулювання води, сухого збирання відходів перед мокрим очищенням, а також застосування сучасних методів очищення води (механічне, біологічне та фізико-хімічне очищення). Це дозволяє зменшити обсяги стоків на 30–50% та забезпечити повторне використання очищеної води для технічних потреб.

2. Утилізування та валоризування відходів. Тверді відходи (кров, кістки, шкури, вміст ШКТ) становлять до 40–50% від живої маси тварин. Ефективним рішенням є перетоплення для отримання тваринних жирів і білкових кормів, а також анаеробне зброджування (біогазові установки) для виробництва біоенергії з органічних відходів. Компостування або вермикомпостування дозволяє перетворювати відходи на органічні добрива. Такі підходи відповідають ієрархії поводження з відходами (запобігання > повторне використання > перероблення > енергетичне утилізування > захоронення) і дозволяють перетворити відходи на вторинні ресурси.

3. Енергоефективність та впровадження відновлюваних джерел. Модернізування обладнання (енергоефективні бойлери, системи рекуперації тепла) та використання біогазу, отриманого з відходів, зменшують споживання традиційних енергоносіїв на 20–40%.

4. Інтегрування систем менеджменту. Рекомендується впровадження міжнародних стандартів ISO 14001 (екологічний менеджмент), ISO 50001 (енергоменеджмент) та HACCP для забезпечення безпеки та екологічності.

Очікувані ефекти від впровадження стратегії екологізації переробних та харчових підприємств подані в таблиці.

Таблиця – Очікувані ефекти від впровадження стратегії екологізації

Напрями екологізації	Зменшення споживання ресурсів, %	Зменшення забруднення, %	Економічний ефект
Рециркуляція води	30–50	40–60 (стоки)	Зменшення витрат на воду та очищення
Валоризація відходів (рендеринг + біогаз)	25–40 (енергія)	50–70 (органічні відходи)	Додатковий дохід від вторинних продуктів
Енергоефективне обладнання	20–40	30 (викиди CO ₂)	Окупність інвестицій 2–4 роки

Висновки. Упровадження стратегії комплексної екологізації забійних підприємств вимагає інвестицій у модернізацію, державної підтримки та навчання персоналу, але дозволяє підприємствам відповідати європейським стандартам, підвищити конкурентоспроможність та зробити вклад у сталий розвиток м'ясної галузі України.

Список використаних джерел

1. Mozhiarasi V., Natarajan T. S. Slaughterhouse and poultry wastes: Management practices, feedstocks for renewable energy production, and recovery of value added products. *Biomass Conversion and Biorefinery*. 2025. Vol. 15. P. 1705-1728. <https://doi.org/10.1007/s13399-022-02352-0>

2. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). Action plans for the green recovery and transformation of the Ukrainian food industries. UNIDO, 2024. 136 p.

3. Modernization slaughterhouses is no longer an option, it is a necessity. Mecanova. URL: <https://mecanova.eu/en/modernization-slaughterhouses-is-no-longer-an-option> (дата звернення: 02.04.2026).

4. Драган О. І., Лозовська Н. М. Особливості процесу ідентифікації екологічних аспектів на підприємствах харчової промисловості. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2015. Т. 21, № 3. С. 45-51.

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ НАПОЇВ НА ОСНОВІ ВТОРИННОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЯГІДНИХ ЕКСТРАКТІВ

Дарія Семак

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. В умовах сталого розвитку харчової промисловості основним завданням є перехід до моделі циркулярної економіки. Підсирна сироватка – це побічний продукт виробництва сирів, що містить до 50% сухих речовин молока. Її часто утилізують, що спричиняє екологічне забруднення через високі показники біологічного споживання кисню. Водночас збільшується попит на функціональні напої, що мають пробіотичні властивості та збагачені антиоксидантами. Об'єднання цих двох аспектів дозволяє вирішити проблему утилізування відходів та створити продукт із високою доданою цінністю.

Мета дослідження – удосконалення технології виробництва функціонального напою на основі підсирної молочної сироватки, збагаченої натуральними ягідними екстрактами для покращення органолептичних показників та біологічної цінності продукту.

Виклад основного матеріалу. Наукове обґрунтування розроблення напою на основі підсирної сироватки базується на поєднанні її унікального хімічного складу з потенціалом ягідної сировини [1–4]. Підсирна сироватка, як побічний продукт виробництва твердих сирів, зберігає у своєму складі біологічно цінні компоненти молока, зокрема сироваткові білки – лактальбуміни та лактоглобуліни. Крім білкової фракції, сироватка містить лактозу, що виконує функцію природного пребіотика, та іонізований мінеральний комплекс.

Технологічний процес виробництва напою містить етапи:

1. Очищення сировини: початковим етапом є сепарування або фільтрування підсирної сироватки для відокремлення дрібних часток казеїнового пилу та жирових включень, що забезпечує чистоту бази напою.

2. Термічне оброблення: проведення пастеризування за температури 72–75°C з витриманням 15–20 с, що дозволяє інактивувати патогенну мікрофлору та забезпечити мікробіологічну безпечність продукту без критичної денатурації білків.

3. Підготовлення ягідної фази: додавання концентрованих екстрактів ягід (чорниці, малини, смородини) у кількості 5–12% від маси, що необхідно для формування органолептичного профілю, оскільки природні антоціани та ароматичні сполуки ефективно нівелюють специфічний «сироватковий» присмак.

4. Стабілізування системи: оскільки ягідні кислоти зменшують рН середовища до ізоелектричної точки білків (близько 4,6), тому на цьому етапі додають гідроколоїди, зокрема високоетерифікований пектин у концентрації

0,15–0,25%, що запобігає випаданню білків в осад та забезпечує однорідну консистенцію.

5. Охолодження та розливання: готовий напій охолоджують до температури 4–6°C для подальшого розливання в споживчу тару, що дозволяє зберегти біологічну активність вітамінів, що додаються разом із ягідними екстрактами.

З екологічної точки зору такий спосіб рециклінгу дозволяє трансформувати побічний продукт виробництва у високоліквідний інгредієнт. Це не лише підвищує рентабельність молочних заводів, а й суттєво зменшує навантаження на навколишнє середовище, мінімізуючи скиди органічних речовин у водойми. Отже, розроблена технологія дозволяє отримати напій, що відповідає вимогам сучасної нутриціології щодо функціональних продуктів із високою кількістю антиоксидантів та детокс-властивостями.

Висновки. Розроблення технології напоїв на основі підсирної сироватки з додаванням ягідних екстрактів є високоефективним способом рециклінгу вторинної молочної сировини, що дозволяє зменшити екологічне навантаження на довкілля на 75–80% та одночасно створити біологічно цінний продукт функціонального призначення, збагачений антиоксидантами та сироватковими білками.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 7515:2014 «Сироватка молочна. Технічні умови». Видання офіційне. Київ : Держспоживстандарт України, 2005.
2. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів : Навчальне видання. Київ : Вища освіта, 2006. 351 с..
3. Яцков М. В., Корчик Н. М., Беседюк В. Ю. Молочна сироватка як сировина у виробництві продукції фізіологічно-функціонального призначення в системах готельно-ресторанного господарства. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Технічні науки.* 2022. № 4(100). С. 79-90. <https://doi.org/10.31713/vt420226>
4. Kumar N., Heena Dixit, A., Mehra M., Daniloski D., Trajkovska Petkoska A. (2023). Utilization of whey: Sustainable trends and future developments. In : Poonia, A., Trajkovska Petkoska, A. (eds). *Whey Valorization*. Singapore : Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-5459-9_3

Тематичний напрям:

5

Крафтові харчові технології

ТЕХНОЛОГІЯ СУХОГО КАРТОПЛЯНОГО ПЮРЕ

Ірина Казмірчук, Ігор Дударєв

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Виробництво сухого картопляного пюре є перспективним напрямом для крафтових харчових підприємств, що орієнтуються на якість, натуральність та локальну сировину. Сучасні технологічні підходи дозволяють поєднувати традиційні рецептури з інноваційними способами оброблення сировини, забезпечуючи стабільні органолептичні показники продукції. Попит на безпечні та високоякісні продукти швидкого приготування з рослинної сировини збільшується щороку, тому цей напрям є актуальним для аграрних регіонів.

Мета дослідження – аналіз технології виробництва картопляного пюре.

Виклад основного матеріалу. Технологію виготовлення картопляного пюре на крафтовому виробництві реалізують відповідно до схеми на рисунку. Процес розпочинають з приймання та зберігання сировини (картоплі). Картопля за показниками якості та безпечності має відповідати вимогам ДСТУ 9221:2023 [1]. Далі проводять миття та інспектування бульб для відокремлення домішок та дефектної сировини. Очищення від шкірки проводять паровим способом за тиску 0,6–1,0 МПа протягом 12–90 с та нарізають картоплю на скибочки товщиною 20–30 мм. Наступним етапом є бланшування скибочок у воді за температури 85–95°C протягом 40–60 с для інактивування ферментів та запобігання потемнінню. Після цього проводять варіння за температури 100–105°C протягом 18–25 хв до повного розм'якшення. Розварену сировину протирають через сита з отворами 1,2–1,5 мм до отримання однорідного пюре, після чого можливе змішування з рецептурними компонентами, якщо передбачено рецептурою. Отриману масу сушать на вальцьових сушарках: товщина шару 0,5–1,0 мм, температура поверхні вальців 140–160°C, тривалість процесу 20–30 с до досягнення вологості 6–8%. Висушений продукт диспергують (подрібнюють) до утворення пластівців розміром 0,5–3,0 мм або гранул 1–4 мм, після чого проводять повторне змішування з додатковими компонентами (за необхідності). Завершальними стадіями процесу є охолодження продукту до температури 25–30°C, пакування та зберігання за температури не більше ніж 20–25°C та відносної вологості повітря не більше ніж 75%, що забезпечує тривалу стабільність якості продукту.

За органолептичними показниками продукт є сипкою сухою сумішшю, однорідною або з часточками сушених овочів; колір – світло-жовтий або світло-кремовий; запах і смак – характерні для картопляного пюре відповідно до рецептури; консистенція після відновлення – однорідна, без грудок.

Фізико-хімічні показники сухого картопляного пюре: вологість – 6–8%, масова частка солі – залежно від рецептури, повна розчинність за температури 80–90°C, тривалість відновлення 30–120 с за температури води 90–95°C. Харчова цінність продукту (г/100 г): білки – 4–13, жири – 0,5–10, вуглеводи – 50–65. Калорійність сухого картопляного пюре становить 350–380 ккал/100 г.

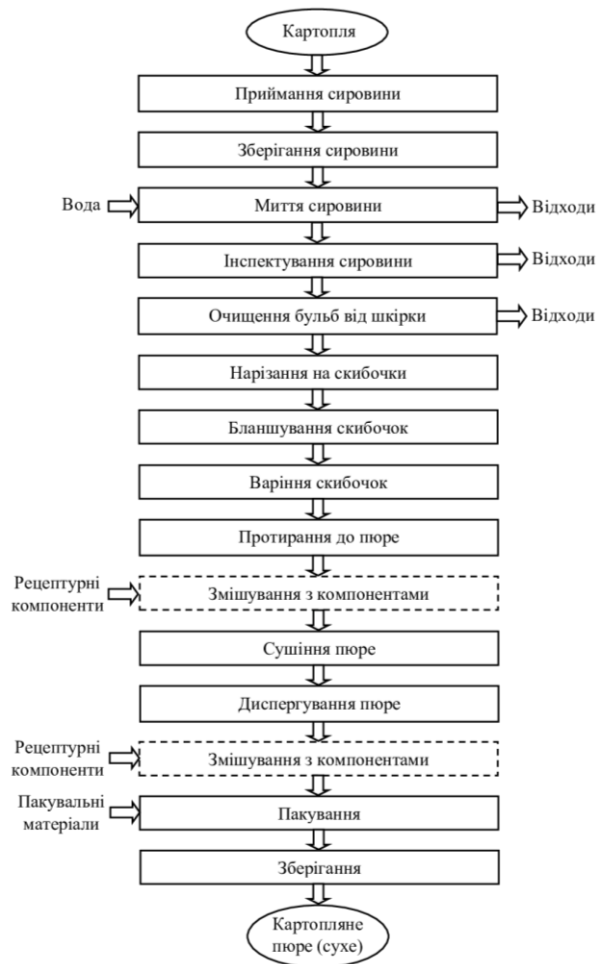


Рисунок – Технологія сухого картопляного пюре

Альтернативним сучасним форматом є пакування у стаканчики (cups), виготовлені з полімерних матеріалів (PS, PP, PET) або паперові з полімерним покриттям (PE, PLA), а також багатошарові конструкції (PS/PE, PP/EVOH/PP). Стаканчики комплектують герметичною алюмінієвою або полімерною кришкою, що забезпечує надійне ізолювання продукту від зовнішнього середовища. Додатково можливе вкладання внутрішніх пакетиків зі спеціями чи сушеними овочами, а також одноразової ложки. Важливими вимогами до стаканчиків є термостійкість (до 95°C), герметичність та високі бар'єрні властивості щодо вологості. Формат «пюре у стаканчику» має перевагу зручності використання, оскільки продукт можна приготувати безпосередньо в пакуванні шляхом додавання кропу.

Висновки. Отже, дотримання оптимальних технологічних параметрів виробництва та використання сучасних пакувальних рішень забезпечують високу якість, безпечність та зручність споживання сухого картопляного пюре.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 9221:2023 «Картопля продовольча. Технічні умови». Видання офіційне. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2023.
2. ДСТУ 8643:2016 «Картопля сушена. Технічні умови». Видання офіційне. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017.

У сухому картопляному пюре [2] кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів не повинна перевищувати $5 \cdot 10^4$ КУО/г. Бактерії групи кишкової палички (коліформи), патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду Сальмонела, не допускаються, а кількість пліснявих грибів – не більше ніж $5 \cdot 10^2$ КУО/г.

Увагу приділяють маркуванню продукту і інформуванню споживачів, оскільки продукт може містити алергени (молоко, сою, глютен, гірчицю, селеру, яйця та продукти їх перероблення), а також підлягає маркуванню за вмістом ГМО у випадку перевищення встановленого рівня 0,9%. Пакування продукту має забезпечувати збереження його якості, безпечності і властивостей. Найбільш часто використовують пакування у ламіновані багатошарові пакети (PET/PE, OPP/PE), що забезпечують бар'єрний захист від вологи.

УДК 663.86.054.1

SWOT-АНАЛІЗ КРАФТОВИХ НАПОЇВ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Олександр Каракулько, Василь Смаль, Ігор Дударєв
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Популярність напоїв з рослинної сировини стрімко зростає внаслідок підвищеного інтересу з боку споживачів до здорового способу життя та збалансованого харчування. Особливе місце з-поміж напоїв на рослинній основі займають смузі, що поєднують у собі натуральність та високу харчову цінність. Завдяки різноманітності інгредієнтів та корисним властивостям, смузі стають невід’ємною частиною щоденного раціону багатьох людей [1, 2].

Мета дослідження – провести SWOT-аналіз крафтових безалкогольних напоїв з рослинної сировини.

Виклад основного матеріалу. Використаємо SWOT-аналіз як інструмент для комплексного оцінювання рослинних напоїв (смузі). Такий аналіз дозволяє визначити основні переваги та недоліки цих безалкогольних напоїв, а також виявити зовнішні можливості та загрози, що впливають на їхню конкурентоспроможність на ринку. Це є основою для формування ефективних стратегій розвитку асортименту продукції, оптимізування технологічних процесів, а також підвищення якості та безпечності напоїв.

Таблиця – SWOT-аналіз крафтових напоїв з рослинної сировини (смузі)

Сильні сторони (S)	Слабкі сторони (W)
<ol style="list-style-type: none">1. Використання локальної сировини.2. Можливість комбінування різної сировини.3. Напій багатий на біологічно активні речовини.4. Відповідність трендам здорового харчування.5. Натуральний склад, без консервантів, барвників та ароматизаторів.	<ol style="list-style-type: none">1. Короткий термін зберігання без консервантів.2. Сезонність рослинної сировини.3. Швидка втрата якісних показників та безпечності, навіть за нетривалого зберігання.4. Залежність якості напоїв від свіжості сировини.5. Можливі алергічні реакції на окремі інгредієнти напоїв.
Можливості (O)	Загрози (T)
<ol style="list-style-type: none">1. Широка сировинна база.2. Популярність здорового харчування.3. Розширення асортименту (функціональні, протеїнові тощо).4. Використання органічної сировини.5. Застосування сучасних способів оброблення для подовження терміну зберігання.	<ol style="list-style-type: none">1. Коливання цін на локальну рослинну сировину.2. Ризики мікробіологічного забруднення внаслідок використання сирої сировини.3. Ризики внаслідок перебоїв у постачанні сировини.4. Низька якість рослинної сировини.

SO-стратегії (використання сильних сторін для реалізації можливостей): розроблення широкого асортименту смузі завдяки можливості комбінування різної локальної сировини (овочів, фруктів, ягід, горіхів); просування продукту як натурального та корисного, що відповідає трендам здорового харчування; використання органічної локальної сировини для підвищення цінності продукту та формування екологічного іміджу; акцентування уваги споживачів на високому вмісті біологічно активних речовин як конкурентній перевазі напоїв.

WO-стратегії (подолання слабких сторін за рахунок можливостей): розширення сировинної бази за рахунок використання заморожених, зокрема сублімованих, або сушених інгредієнтів, що зменшить вплив сезонності виробництва овочів, фруктів і ягід; розроблення рецептур з використанням гіпоалергенних компонентів для споживачів з алергією на певні продукти; застосування сучасних способів оброблення (наприклад, оброблення високим тиском) для подовження терміну зберігання.

ST-стратегії (використання сильних сторін для протидії загрозам): диверсифікування постачальників локальної рослинної сировини для зменшення ризиків перебоїв у постачанні та коливання цін; контроль якості сировини та впровадження стандартів безпечності для зменшення ризику мікробіологічного забруднення; гнучкість складу напоїв за рахунок можливості комбінування різних видів сировини для адаптування до змін цін та доступності сировини.

WT-стратегії (мінімізування слабких сторін та уникнення загроз): оптимізування логістики та виробництва для скорочення періоду від виробництва сировини до її споживання у продукті; впровадження систем контролю безпечності (наприклад, HACCP) для запобігання мікробіологічним ризикам; формування запасів альтернативної сировини (замороженої, сушеної тощо) для стабілізування виробництва; маркування складу продукту для підвищення довіри споживачів та уникнення можливих алергічних реакцій.

Висновки. Отже, смузі з рослинної сировини є перспективним продуктом для крафтових виробників, оскільки ці напої мають значний потенціал для подальшого розширення асортименту завдяки існуючій сировинній базі. Смузі – це популярний напій з-поміж прихильників здорового харчування, оскільки має високу харчову цінність та натуральний склад. Проведений SWOT-аналіз дозволив визначити основні фактори, що впливають на якість та конкурентоспроможність цієї групи безалкогольних напоїв, а також окреслити можливі напрями їх вдосконалення, зокрема для забезпечення безпечності продукту та його доступності для споживачів.

Список використаних джерел

1. Дударев І., Панащук Т., Шемет В. Розроблення молочних смузі з вівсяними й гречаними пластівцями та плодово-ягідними порошками. *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*. 2024. № 3(13). С. 19-27. [https://doi.org/10.32782/2708-4949.3\(13\).2024.3](https://doi.org/10.32782/2708-4949.3(13).2024.3)

2. McCartney D., Rattray M., Desbrow B., Khalesi S., Irwin C. Smoothies: Exploring the attitudes, beliefs and behaviours of consumers and non-consumers. *Current Research in Nutrition and Food Science*. 2018. Vol. 6(2). P. 425-436. <http://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.6.2.17>

КРАФТОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ НА ЗАКВАСЦІ

Діана Гринчук, Ольга Горач

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

Вступ. У сучасних умовах трансформації харчової промисловості та збільшення уваги до якості продуктів харчування особливого значення набувають крафтові харчові технології, що базуються на принципах натуральності, мінімального технологічного оброблення та відтворення традиційних методів виробництва [1, 2]. Крафтове виробництво орієнтоване не лише на отримання продукту, а й на збереження його автентичних властивостей, харчової цінності та унікальних органолептичних характеристик, що вигідно відрізняє його від масового промислового виробництва. Одним із найбільш показових прикладів реалізації крафтових підходів є виробництво хлібобулочних виробів на заквасці. Закваска як природний біотехнологічний агент – це складна симбіотична система молочнокислих бактерій та дріжджів, що забезпечують процеси бродіння тіста. Використання заквасок дозволяє не лише формувати характерний смак і аромат хліба, але й сприяє покращенню його структури, підвищенню біодоступності поживних речовин, зниженню глікемічного індексу. Отже, дослідження крафтових харчових технологій на прикладі хлібобулочних виробів на заквасці є важливим напрямом, що поєднує традиційні знання та сучасні наукові підходи у сфері харчових технологій.

Мета дослідження – дослідження особливостей крафтових технологій у виробництві хлібобулочних виробів на заквасці, визначення їхніх технологічних переваг та впливу на якість готової продукції.

Виклад основного матеріалу. Актуальність дослідження обумовлена зростанням попиту з-поміж споживачів на продукти без синтетичних добавок, поліпшувачів та консервантів. Хлібобулочні вироби на заквасці відповідають цим вимогам, оскільки їх виробництво передбачає використання природних інгредієнтів і ферментування, що позитивно впливають на якість та безпечність готової продукції. Також крафтові технології сприяють розвитку малого та середнього бізнесу, збереженню локальних традицій і підвищенню культури споживання хліба [3].

Водночас упровадження крафтових технологій у виробництво хлібобулочних виробів супроводжується певними технологічними викликами, зокрема необхідністю стабілізування якості заквасок, контролювання мікробіологічних процесів, забезпечення відтворюваності результатів та оптимізування тривалості виробничого циклу. Це зумовлює потребу у науковому обґрунтуванні та вдосконаленні технологічних параметрів виробництва.

Важливою особливістю крафтового виробництва хліба є використання борошна високої якості, переважно цільнозернового або з мінімальним ступенем

очищення. Це дозволяє зберегти більшу кількість біологічно активних речовин, зокрема вітамінів, мінеральних речовин та харчових волокон. Також значну роль відіграє ручна праця, що забезпечує індивідуальний підхід до кожної партії продукції та дозволяє контролювати текстуру тіста і процес формування хлібобулочних виробів [4, 5].

Хліб на заквасці відрізняється від традиційного не лише технологією виготовлення, але й споживчими властивостями. Він має більш насичений смак, пористу структуру, хрустку скоринку та довший термін зберігання без використання консервантів. Завдяки природним кислотам та продуктам ферментації такий хліб менш схильний до мікробіологічного псування. Попри значні переваги, крафтове виробництво хліба має певні труднощі. До них належать тривалість технологічного процесу, необхідність постійного контролю стану закваски та залежність якості продукції від умов ферментування. Однак саме ці особливості формують унікальність продукту, яку цінують споживачі [6].

Крафтові технології у хлібопекарській галузі також сприяють розвитку малого бізнесу та локальних виробництв. Вони дозволяють створювати продукцію з індивідуальними характеристиками, що відповідає сучасним тенденціям персоналізації харчування та підвищення вимог до якості продуктів.

Висновки. Отже, крафтові харчові технології на прикладі виробництва хлібобулочних виробів на заквасці є важливим напрямом розвитку сучасної харчової промисловості. Вони забезпечують виготовлення натуральної продукції з високими органолептичними та харчовими властивостями. Використання природної закваски сприяє покращенню якості хліба, підвищенню його біологічної цінності та подовженню терміну зберігання. Незважаючи на складність і тривалість процесу, крафтове виробництво має значний потенціал розвитку, оскільки відповідає сучасним вимогам споживачів до здорового та якісного харчування.

Список використаних джерел

1. Горач О. О. Обґрунтування інноваційних технологій функціональних рецептур. *Таврійський науковий вісник. Серія : Технічні науки*. 2022. № 6. С. 52-58. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.6.7>
2. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник : навч. посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, 2019. 580 с.
3. Тимчук І. Ю. Технологічні особливості виробництва хліба на заквасці. *Наукові праці НУХТ*. 2021. № 3. С. 57-63.
4. Горач О. О. Гришан Т. О., Покотиліук М. М. Розробка рецептури та технології приготування хліба на заквасці. *Таврійський науковий вісник. Серія : Технічні науки*. 2025. № 3. С. 309-315. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.3.33>
5. Корячкіна С. Я. Технологія виробництва хліба на заквасках : навч. посіб. Київ : НУХТ, 2012. 220 с.
6. Національний університет харчових технологій. Сучасні тенденції розвитку хлібопекарських технологій : наук. праці. Київ : НУХТ, 2020. 150 с.

УДК 664.66:635.62

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА З ДОДАВАННЯМ ГАРБУЗОВОГО ПЮРЕ

Вікторія Омельчук, Васирина Шемет

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. У сучасній харчовій промисловості дедалі більше зростає попит на розроблення продуктів з підвищеною біологічною та харчовою цінністю, що здатні зменшувати ризики захворювань та зміцнювати імунітет. Такими продуктами можуть бути функціональні хлібобулочні вироби [1]. На світовому ринку хлібопечення широко використовують рослинні добавки, що збагачують продукти мікроелементами, вітамінами, харчовими волокнами та біологічно активними сполуками, підвищуючи їхню харчову та функціональну цінність.

Дослідження підтверджують, що додавання овочевої сировини, зокрема м'якоті гарбуза, дозволяє збільшити вміст біологічно активних речовин, антиоксидантів і харчових волокон, а також може позитивно впливати на технологічні та сенсорні властивості хліба за умови оптимального дозування добавки [2]. Зважаючи на це, як функціональну добавку запропоновано використовувати гарбузове пюре (ГП).

Мета дослідження – вивчення впливу гарбузового пюре на органолептичні та фізико-хімічні показники пшеничного хліба з метою їх покращення.

Виклад основного матеріалу. Під час дослідження було одержано зразки пшеничного хліба з додаванням гарбузового пюре. Аналіз фізико-хімічних показників проводили в лабораторії з дотриманням стандартних методик (таблиця 1). Гарбузове пюре додавали до рецептури у кількості 15% та 30% від маси борошна для встановлення його впливу на якість готових виробів.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники зразків пшеничного хліба

Найменування показника	Зразки пшеничного хліба		
	Зразок 1 (контроль)	Зразок 2 (з 15% ГП)	Зразок 3 (з 30% ГП)
Підйомна сила тіста (час спливання у воді, хв)	миттєво	5	4
В'язко-пластичні властивості тіста (діаметр розпливання тіста, мм)	9	7	6
Газоутримувальна здатність тіста, мл	55	60	70
Активна кислотність тіста (рН)	6,2	6,0	6,0
Вологість хліба, %	41,77	43,48	44,27
Пористість хліба, %	78,70	79,37	81,78

Аналіз органолептичних показників зразків пшеничного хліба проводили шляхом дегустаційного оцінювання за 5-бальною шкалою з урахуванням коефіцієнтів вагомості кожного показника (таблиця 2). Коефіцієнти вагомості визначали згідно з загальноприйнятою методикою органолептичного оцінювання хлібобулочних виробів.

Таблиця 2 – Органолептичні показники зразків пшеничного хліба

Найменування показника	Зразки пшеничного хліба		
	Зразок 1 (контроль)	Зразок 2 (з 15% ГП)	Зразок 3 (з 30% ГП)
Форма	4,60	4,74	5,00
Поверхня скоринки	4,50	4,85	4,95
Колір скоринки	4,50	4,88	5,00
Колір м'якушки	4,50	5,00	5,00
Пропеченість м'якушки	4,70	4,90	5,00
Пористість м'якушки	4,58	4,90	4,95
Смак	4,62	4,95	5,00
Аромат	4,54	4,95	5,00
Середній бал	4,57	4,90	4,98
Оцінка якості	добре	відмінно	відмінно

Відповідно до результатів дослідження, додавання гарбузового пюре до пшеничного хліба покращує його органолептичні та фізико-хімічні властивості і робить продукт кориснішим для споживачів.

Покращення показників пояснюється вмістом цукрів та біологічно активних речовин у гарбузовому пюре, що стимулюють перебіг дріжджового бродіння та підвищують його інтенсивність, унаслідок чого відбувається формування кращих смакових властивостей продукту. Також пектини гарбуза стабілізують структуру тіста, утримують вологу та підвищують його еластичність, що подовжує свіжість готового виробу. За результатами досліджень встановлено, що оптимальна кількість гарбузового пюре становить 30% від маси борошна.

Висновки. Експериментально доведено, що внесення гарбузового пюре до рецептури пшеничного хліба покращує його органолептичні та фізико-хімічні властивості, зокрем, смак, аромат, колір, форма, пропеченість та стан скоринки готових виробів, а також подовжує свіжість продукції. Встановлено, що раціональною є кількість гарбузового пюре на рівні 30% від маси борошна.

Список використаних джерел

1. Różyło R., Gawlik-Dziki U., Dziki D., Jakubczyk A., Karaś M., Różyło K. Wheat bread with pumpkin (*Cucurbita maxima* L.) pulp as a functional food product. *Food Technology and Biotechnology*. 2014. Vol. 52(4). P. 430-438.
2. Zarzycki P., Wirkijowska A., Pankiewicz U. Functional bakery products : Technological, chemical and nutritional modification. *Applied Sciences*. 2024. Vol. 14(24). e12023.

ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ ЗАМІННИКІВ НІТРИТІВ У ВИРОБНИЦТВІ КРАФТОВИХ СИРОКОПЧЕНИХ КОВБАСОК ТИПУ МІНІ-САЛЯМІ

Вадим Дудкін, Сергій Голячук

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. У сучасних умовах розвитку м'ясопереробної промисловості зростає інтерес до виробництва крафтових та функціональних м'ясних продуктів, зокрема сировкопчених ковбасок типу міні-салямі. Цей вид продукції відзначається невеликим калібром, інтенсивним смаком, зручністю споживання та високою популярністю серед споживачів. Водночас традиційна технологія їх виготовлення передбачає використання нітриту натрію, що забезпечує стабільний колір, характерний аромат і мікробіологічну безпечність. Застосування нітритів пов'язане з потенційними ризиками утворення нітрозамінів, що стимулює пошук альтернативних рішень. У цьому контексті особливої актуальності набуває використання природних замінників нітритів, що дозволяють створювати продукцію з покращеним профілем безпечності, яка відповідає сучасним вимогам до «чистого маркування» (clean label).

Мета дослідження – обґрунтування можливості використання природних замінників нітритів у технології виробництва сировкопчених ковбасок типу міні-салямі, оцінювання їх впливу на якісні характеристики продукції та визначення перспектив практичного впровадження у виробництво.

Виклад основного матеріалу. Сировкопчені ковбаски типу міні-салямі характеризуються прискореним процесом ферментування та сушіння порівняно з традиційними сировкопченими ковбасами, що обумовлено малим діаметром. Це створює специфічні умови для перебігу біохімічних і мікробіологічних процесів, а також підвищує вимоги до стабільності рецептури та безпечності продукту.

У класичній технології нітрит натрію виконує декілька ключових функцій: формує стабільне рожево-червоне забарвлення, інгібує розвиток патогенних мікроорганізмів, зокрема *Clostridium botulinum*, а також бере участь у формуванні характерного смако-ароматичного профілю. При заміні цього інгредієнта необхідно забезпечити виконання зазначених функцій за рахунок альтернативних компонентів. Одним із найбільш ефективних підходів є використання рослинних джерел нітратів (селера, буряк, шпинат), які в умовах ферментування за участю стартових культур (*Staphylococcus carnosus*, *Micrococcus varians*) відновлюються до нітритів. Для міні-салямі цей процес є особливо важливим, оскільки швидкий перебіг ферментування вимагає оперативного формування кольору та стабілізування продукту [1].

Також доцільним є використання натуральних антиоксидантів, зокрема екстракту розмарину, зеленого чаю та виноградних кісточок. Вони запобігають окисненню ліпідів, що є критичним фактором для продукції з високим вмістом жиру, як у випадку міні-салямі. Це дозволяє зберегти приємний смак і аромат

протягом усього терміну зберігання. Важливу роль у забезпеченні безпечності сировинних ковбасок відіграють природні антимікробні компоненти. Ефірні олії часнику, чебрецю, материнки звичайної, а також органічні кислоти та бактеріоцини молочнокислих бактерій здатні ефективно пригнічувати розвиток небажаної мікрофлори та підвищувати безпечність продукту. У виробництві міні-салямів їх використання є особливо актуальним [2, 4].

Важливим елементом технології є використання стартових культур, що забезпечують швидке зменшення рН, формування текстури та характерного аромату. Для міні-салямів важливо підбирати культури з високою активністю, здатні ефективно працювати у короткі терміни ферментування. Водночас, використання природних замінників нітритів у виробництві міні-салямів супроводжується певними труднощами. Зокрема, варіабельність вмісту нітратів у рослинній сировині може спричинити нестабільність кольору продукції. Також натуральні компоненти можуть впливати на органолептичні властивості [3].

Для мінімізування цих недоліків доцільно застосовувати комплексний підхід, що передбачає поєднання рослинних екстрактів, антиоксидантів, антимікробних речовин та оптимально підібраних стартових культур. Це дозволяє забезпечити стабільну якість і безпечність сировинних ковбасок типу міні-салямів без використання синтетичних нітритів.

Висновки. Використання природних замінників нітритів у виробництві сировинних ковбасок типу міні-салямів є актуальним і перспективним напрямом розвитку галузі. Рослинні джерела нітратів у поєднанні зі стартовими культурами можуть забезпечити необхідні технологічні ефекти, зокрема формування кольору та стабілізування продукту. Натуральні антиоксиданти та антимікробні речовини підвищують якість і безпечність продукції, особливо з урахуванням специфіки міні-салямів. Основними проблемами залишаються нестабільність складу природної сировини та можливий вплив на органолептичні показники. Комплексне використання природних інгредієнтів є основою до створення конкурентоспроможної продукції.

Список використаних джерел

1. Tahmouzi S., Alizadeh Salmani B., Eskandari S., Arab M. Effects of plant substitutes for nitrite on the technological characteristics of fermented sausages: A comprehensive review. *Food Science & Nutrition*. 2025. Vol. 13(4). e70186. <https://doi.org/10.1002/fsn3.70186>
2. Pennisi L., Verrocchi E., Paludi D., Vergara A. Effects of vegetable powders as nitrite alternative in Italian dry fermented sausage. *Italian Journal of Food Safety*. 2020. Vol. 9(2). e8422. <https://doi.org/10.4081/ijfs.2020.8422>
3. Yilmaz Oral Z. F., Kaya M., Kaban G. Using celery powder in a semi-dry fermented sausage «Heat-Treated Sucuk»: Nitrosamine formation, lipid oxidation, and volatile compounds. *Foods*. 2024. Vol. 13(20). e3306. <https://doi.org/10.3390/foods13203306>
4. Karwowska M., Kononiuk A. Addition of acid whey improves organic dry fermented sausage without nitrite production and its nutritional value. *International Journal of Food Science and Technology*. 2018. Vol. 53(1). P. 246-253. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13580>

ВИКОРИСТАННЯ ОВОЧЕВИХ ДОБАВОК У ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ КРАФТОВОЇ СМАЖЕНОЇ КОВБАСИ

Олексій Мошков, Юрій Гунько

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. На сьогодні актуальним є питання використання у м'ясних продуктах овочевих добавок, що є джерелом важливих для людини харчових речовин, зокрема вітамінів, мікро- і макроелементів [1–8]. Як відомо, харчові волокна, що входять до складу клітинних стінок овочів, суттєво впливають на процес травлення, виділення з організму людини шкідливих токсичних речовин.

Овочі мають низьку калорійність, що також обумовлює доцільність їх використання у висококалорійних м'ясних продуктах. Також слід зазначити, що овочеві добавки у ковбасних виробках сприяють не лише їх збагаченню біологічно активними речовинами, але й забезпечують нормалізацію рівня кислотності в організмі людини та підвищення засвоюваності цих продуктів.

Одним із видів ковбасних виробів є смажена ковбаса, процес виготовлення якої передбачає виконання операцій з підготовки фаршу, варіння, смаження та охолодження. У рецептурі крафтової смаженої ковбаси пропонується використання овочевих добавок – бланшованої моркви та бурякового соку.

Мета дослідження – удосконалення технології виробництва крафтової смаженої ковбаси з овочевими добавками, а також аналіз впливу овочевих добавок на властивості ковбасних виробів.

Виклад основного матеріалу. Ковбасу готують із напівжирної свинини без попереднього витримування у розсолі. Підготовлену свинину напівжирну нарізають шматочками розміром 14–20 мм. Моркву ретельно миють та бланшують. Від тривалості бланшування залежать механічна міцність тканин овочів та втрати пектину і характер його переходу у варильне середовище. Раціональна тривалість бланшування овочів має відповідати необхідному рівню зменшенню міцності тканин за мінімальної втрати пектину. Бланшовану моркву подрібнюють, а з столового буряка витискають сік. Подрібнене м'ясо перемішують з овочевими добавками та з кухонною сіллю, прянощами та подрібненим часником. Загальна тривалість перемішування інгредієнтів має складати 8–10 хв. Температура комбінованого фаршу не повинна перевищувати 12°C. Отриманим фаршем наповнюють ковбасні оболонки. Для формування ковбасних батонів виконують хрестоподібне перев'язування шпагатом.

Ковбасні батони спочатку варять упродовж 5–10 хв, а потім вкладають в один ряд на лист, змащений жиром, та смажать у духовій шафі або пароконвектоматі за температури 200°C. Через 20–30 хв листи з ковбасними виробами виймають, батони перевертають, зливають жир та смажать ще упродовж 30–35 хв до досягнення температури у центрі батона 70–71°C. Готові ковбасні вироби охолоджують на листах протягом 6–8 год за температури повітря 0–15°C.

Після охолодження ковбасні вироби зберігають в холодному приміщенні або холодильній камері за температури 0–4°C та відносної вологості повітря 80–85%. Ковбасні вироби охолоджують до температури не більше ніж 6°C у товщі продукту. Зберігають крафтову смажену ковбасу за температури, що не перевищує 8°C, не більше ніж 5 діб.

Додавання овочевих добавок до складу крафтових ковбасних виробів впливає на властивості продукції. Змінюється хімічний склад ковбас, зокрема у виробках зменшується масова частка жиру та збільшується вміст клітковини. Енергетична цінність крафтової смаженої ковбаси із овочами на 20% менша, ніж у смаженої ковбаси без овочевих добавок.

Висновки. Удосконалена технологія виробництва крафтової смаженої ковбаси з овочевими добавками дозволяє завдяки додаванню до фаршу овочів (моркви, столового буряка) збагатити готовий продукт вітамінами, мінеральними речовинами та харчовими волокнами. Використання удосконаленої технології також забезпечує можливість збільшення виходу ковбасних виробів з високими органолептичними показниками.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 4433:2005 «Ковбаси смажені. Загальні технічні умови». Видання офіційне. Київ : Держспоживстандарт України, 2005.
2. Fan Y., Zhang K., Liu Q., Liu H., Wang H., Sun F., Kong B. Impact and correlation of fermentation temperature on the bacterial community, flavor characteristics, and proteolysis of Harbin dry sausages. *Food Chemistry*. 2025. Vol. 464(2). 2025, e141703. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.141703>
3. Віннікова Л. Г. Безпечність і якість м'ясних продуктів в сучасних та майбутніх технологіях. Київ : Освіта України, 2021. 148 с.
4. Кайнаш А. П. Товарознавча характеристика ковбасних виробів з рослинними добавками : монографія. Полтава : РВВ ПУЕТ, 2011. 143 с.
5. Пешук Л. В. Безпечність та якість м'яса і м'ясних продуктів. Київ : Олді+, 2023. 346 с.
6. Carballo J. Sausages: Nutrition, safety, processing and quality improvement. *Foods*. 2021. Vol. 10(4). e890. <https://doi.org/10.3390/foods10040890>
7. Sirini N., Munekata P. E. S., Lorenzo J. M., Stegmayer M. Á., Pateiro M., Pérez-Álvarez J. Á., Sepúlveda N., Sosa-Morales M. E., Teixeira A., Fernández-López J., Frizzo L., Rosmini M. Development of healthier and functional dry fermented sausages: present and future. *Foods*. 2022. Vol. 11(8). e1128. <https://doi.org/10.3390/foods11081128>
8. Zampouni K., Filippou A., Papadimitriou K., Katsanidis E. Evaluation of bigel systems as potential substitutes to partially replace pork backfat in semi-dry sausages. *Meat Science*. 2024. Vol. 208. e109392. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2023.109392>

КРАФТОВІ ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ: ІННОВАЦІЇ, ЛОКАЛЬНА СИРОВИНА ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ

Ірина Тішкіна, Ріта Ворон

Кропивницький фаховий коледж харчування та торгівлі, м. Кропивницький

Вступ. Крафтові харчові технології – це відповідь на попит серед споживачів на натуральні, локальні й унікальні за смаком харчові продукти. Порівняно з масовим виробництвом, крафтовий підхід передбачає невеликі партії продукції, гнучкий вибір рецептури, ретельний вибір сировини та значну частку ручної праці. Упровадження крафтових харчових технологій сприяє поширенню регіональної культури та розвиває місцеву економіку [3].

Мета дослідження – обґрунтувати особливості крафтових харчових технологій, визначити їхні переваги та обмеження, а також окреслити вимоги до безпечності й якості продукції, що виробляють малими обсягами.

Виклад основного матеріалу. Крафт у харчовій сфері – це, насамперед, технологія, орієнтована на авторський підхід, локальну сировину, короткий ланцюг постачання та чіткий контроль кожного етапу виробництва. У такому виробництві пріоритетними є процеси ферментування, сушіння, холодного копчення, дозрівання, вакуумного пакування, м'якого пастеризування, а також інші способи оброблення, що зберігають природний смак і харчову цінність сировини [4]. Поширеними є крафтові сири, хліб і випічка на заквасці, джеми, соуси, медові та фруктові напівфабрикати, напої з контрольованим бродінням [5]. Однак, помилково розглядати крафтове виробництво як щось технологічно спрощене або менш вимогливе. Законодавство України встановлює загальні принципи безпечності та якості харчових продуктів, а також державний контроль за їх дотриманням [2]. Для крафтового виробника це передусім означає необхідність належної гігієни, простежуваності сировини, санітарного підготовлення приміщень, навчання персоналу та упровадження процедур, заснованих на принципах НАССР [1]. Інноваційність крафтових харчових технологій проявляється у застосуванні сучасного обладнання малих потужностей, зокрема дегідраторів, камер дозрівання, індукційних і пароконвекційних систем, апаратів для шокового охолодження, дозаторів та вакууматорів. Важливо не забувати і про поєднання крафтового виробництва з цифровими технологіями, зокрема маркуванням з QR-кодами, онлайн-замовленнями, короткими ланцюгами постачання та прямою комунікацією зі споживачем. Сучасні інструменти повинні підсилювати довіру до виробника, допомагати пояснити склад, походження сировини і технологію виробництва, а також формувати культуру усвідомленого споживання для сучасного покоління. Для регіонів це передусім означає розвиток гастрономічного бренду, а згодом і підвищення туристичної привабливості, оскільки крафтові продукти часто стають частиною локальної ідентичності, ярмарків і різноманітних дегустацій. Маршрути, що передбачають відвідування сироварень, пекарень, крафтових

виробництв напоїв або фермерських господарств, у перспективі сформуєть комплексний культурно-економічний ефект для будь-якої місцевості. Щодо крафтових технологій, то необхідно не забувати про збереження традицій, відродження локальних рецептів і передавання професійних навичок наступним поколінням.

Висновки. Подальший розвиток крафтових харчових технологій базується на поєднанні давніх традицій та сучасних інновацій. Вони сприяють розвитку малого бізнесу та формуванню локальних брендів. Подальше зростання цього сегмента бізнесу можливе за умови дотримання вимог безпечності, впровадження системи НАССР, раціонального використання сировини та орієнтування на потреби споживача, який цінує автентичність та якість харчового продукту.

Список використаних джерел

1. Домарецький В. А., Прибильський В. Л., Михайлов М. Г. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв з рослинної сировини : підручник / за ред. В. А. Домарецького. Вінниця, 2005. 495 с.
2. Остапчук М. В., Сердюк Л. В., Овсянникова Л. К. Система технологій : підручник. Київ, 2007. 400 с.
3. Пересічний М. І., Кравченко М. Ф., Карпенко П. О. Технологія продукції громадського харчування з використанням біологічно активних добавок : монографія. Київ, 2003. 350 с.
4. Пивоваров П. П. [та ін.] Теоретичні основи харчових технологій : навч. посіб. / за ред. П. П. Пивоварова. Харків : ХДУХТ, 2010. 363 с.
5. Плахотін В. Я., Тюрікова І. С., Хомич Г. П. Теоретичні основи технологій харчових виробництв : навч. посіб. Київ : Центр навч. л-ри, 2006. 640 с.
6. Сімахіна Г. О., Стеценко Н. О., Науменко Н. В. Біологічно активні речовини в харчових технологіях : підручник. Київ : НУХТ, 2015. 400 с.
7. Товажнянський Л. Л., Бухкало С. І., Капустенко П. О. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах : підручник. Харків : НТУ «ХП», 2005. 720 с.
8. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Перспективні технологічні процеси виробництва нових продуктів та дієтичних добавок : підручник. Київ : НУХТ, 2018. 324 с.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КРАФТОВОЇ СИРОВ'ЯЛЕНОЇ КОВБАСИ З ФУНДУКОМ ТА ЖУРАВЛИНОЮ

Грина Хомич, Юрій Федорусь

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Виробники м'ясної продукції в Україні перебувають у постійному пошуку нових цікавих технологічних рішень, що допоможуть покращити якість та біологічну цінність харчових продуктів. Ринок настільки багатий різноманітною продукцією, що споживачі надають перевагу особливим м'ясним виробам, зокрема продукції крафтового виробництва. Саме такі продукти є унікальними, вони виготовлені з натуральних інгредієнтів та нетрадиційних добавок в поєднанні з традиційною технологією та сучасними інноваційними підходами.

На особливу уваги серед м'ясних делікатесів заслуговують сиров'ялені ковбаси, оскільки мають високі органолептичні показники та більш тривалий термін зберігання. Однак через доволі складний технологічний процес та можливі ризики мікробіологічного забруднення виникає необхідність застосування нових рішень, зокрема технології виготовлення ковбас з «підваром». Популярності набуває використання у ковбасних виробках нетрадиційної рослинної сировини, зокрема журавлини та фундука. Журавлина є природним джерелом амінокислот та антиоксидантів. Фундук збагачує продукт корисними поліненасиченими жирними кислотами та мікроелементами, формує необхідну структуру виробу на зрізі та надає характерний смак і аромат, притаманний продукції крафтового виробництва.

Мета дослідження – удосконалення технології виробництва крафтової сиров'яленої ковбаси з «підваром» із використанням журавлини сушеної та фундука.

Виклад основного матеріалу. Технологія виробництва сиров'яленої ковбаси містить етапи: вибирання та підготовки м'ясної сировини, подрібнення і соління з обов'язковим додаванням нітритної солі та спецій, дозрівання фаршу, наповнення оболонки, осаджування напівфабрикату, варіння («підвар» до температури 55–60°), сушіння до досягнення безпечного показника вологості, стабільної консистенції та смаку. Важливо, щоб готовий продукт за своїми показниками якості та безпечності відповідав державним стандартам [1–3].

Застосування у технології «підвару» дозволяє частково знешкодити небажану мікрофлору, стабілізувати колір, покращити зв'язування води, зменшити ризик утворення пустот та прискорити процес сушіння. Внаслідок цього у продукті також формується більш м'яка та пластична консистенція, зменшується ризик поверхневого пересушення, сповільнюється окиснення жирів завдяки вмісту токоферолів. Журавлина, що містить органічні кислоти, зокрема яблучну та лимонну, сприяє зменшенню рН фаршу, що допомагає швидше

денатуруватися білку та утворити стабільний колір, а також посилює дію стартових культур, пригнічує розвиток небажаної мікрофлори та підвищує безпечність ковбаси. У таблиці подана рецептура крафтової сиров'яленої ковбаси з використанням рослинної сировини.

Таблиця – Рецептура сиров'яленої ковбаси

Сировина	Масова частка, %
Свинина (шинка)	80
Свинина нежирна	20
Фундук	10
Журавлина сушена	5
Сіль нітритна, спеції, стартові культури	4
Всього	119

Ще одним важливим показником при виробництві сиров'яленої ковбаси є ступінь втрати маси в процесі сушіння, тобто швидкість видалення вологи з середини продукту та формування стабільної структури. Втрату маси визначають за виразом:

$$X = \frac{(M_1 - M_2) \cdot 100\%}{M_1}$$

де X – відсоток втрати маси виробу;

M_1 – маса батона перед «підваром» та сушінням, кг;

M_2 – маса батона після процесу сушіння, кг.

Завдяки включенню у технологію процесу «підвару» досягають $X = 35\text{--}40\%$, причому вже на 10 добу, за умови підтримання оптимальних режимів сушіння, що значно швидше, ніж за класичною технологією.

Висновки. Удосконалена технологія дозволяє виготовляти продукт значно швидше, ніж за традиційним способом, а використання нетрадиційної сировини лише позитивно впливає на перебіг усіх процесів та показники готового продукту. Ковбаса має унікальний смак з нотками кислоти журавлини та приємний горіховий післясмак. Розроблена рецептура та удосконалена технологія можуть бути використані на крафтових виробництвах.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 4427:2005 «Ковбаси сирокочені та сиров'ялені. Загальні технічні умови». Видання офіційне. Київ : Держспоживстандарт України, 2005.

2. ДСТУ ISO 21807:2007 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Метод визначення активності води». Видання офіційне. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2009.

3. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : підручник / М. М. Клименко, Л. Г. Віннікова, І. Г. Береза та ін.; За ред. М. М. Клименка. Київ : Вища освіта, 2006. 640 с.

ТРАНСФОРМАЦІЙНА ПАРАДИГМА СУЧАСНОГО РИНКУ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ: ВІД ГЛОБАЛЬНОГО УНІФІКАЦІОНІЗМУ ДО РЕМІСНИЧОЇ АВТЕНТИКИ

Ірина Белова, Ірина Патра

Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль

Вступ. Сучасний простір споживання виходить за межі задоволення базових фізіологічних потреб і набуває ознак складного соціокультурного феномена. Харчовий ринок нині функціонує як індикатор глибинних суспільних трансформацій. Упродовж останніх десятиліть домінувала парадигма так званого «глобального уніфікаціонізму», що характеризувалася стандартизацією смакових характеристик, нівелюванням походження продукції та її масовим виробництвом за алгоритмізованими технологічними моделями. Водночас, відповідно до принципу діалектичної взаємодії, така тенденція закономірно зумовлює формування протилежних процесів. Нині ми є свідками великого повернення до витоків, яке ми називаємо «ремісничою автентикою». Це не регрес у минуле, а витончене трансформування, де крафт стає новою розкішшю, а локальна ідентичність – головною валютою. Ми переходимо від споживання «калорій» до споживання «історій», де кожен шматочок продукту є носієм культурного коду та авторської душі [1].

Мета дослідження – концептуальний аналіз переходу від масового, уніфікованого виробництва харчових продуктів до моделі ремісничої (крафтової) автентичності. Дослідження фокусується на виявленні біохімічних, соціальних та філософських чинників, що зумовлюють це трансформування, а також на обґрунтуванні переваг крафтових технологій у контексті сталого розвитку та нутриціологічної цінності.

Виклад основного матеріалу. Протягом тривалого періоду розвиток харчової індустрії відбувався в напрямі інтенсифікування виробничих процесів. Умови глобалізації сприяли стандартизації харчової продукції, внаслідок чого органолептичні характеристики продуктів (зокрема смак і аромат) ставали максимально уніфікованими незалежно від географічного регіону виробництва чи споживання. Досягнення такої однорідності забезпечувалося застосуванням технологічних способів, зокрема інтенсивного термічного оброблення (пастеризування), використанням хімічних стабілізаторів, а також прискорених процесів ферментування.

Такий підхід спричинив явище, яке можна охарактеризувати як «гастрономічну амнезію», тобто втрату продуктом автентичних властивостей і його *terroir* – природного зв'язку з локальними ґрунтово-кліматичними умовами. З наукової позиції індустріалізація харчового виробництва зумовлює спрощення або повне усунення природних мікробіологічних процесів, замінюючи їх стандартизованими технологіями контролю. Це, своєю чергою, може знижувати

біохімічну складність продукту, зокрема впливати на його амінокислотний склад і показники глікемічного індексу.

Художність крафтового підходу проявляється в тому, що майстер не боїться мінливості. Сир, виготовлений навесні, коли корови споживають першу соковиту траву, відрізнятиметься від осіннього. Це і є жива наука. Використання диких дріжджів у пекарстві, тривала афінація сирів у природних умовах, робота з какао-бобами за принципом *bean-to-bar* – усе це повертає продукту його первісну складність [2]. Ремісничі технології, зокрема тривале ферментування, кардинально змінюють метаболічний відгук організму на продукт.

Наукові дані свідчать, що хліб, виготовлений на натуральній заквасці в умовах крафтового виробництва, характеризується глікемічним індексом, що у середньому на 15–20% нижчий порівняно з промисловими аналогами. Це пояснюється дією органічних кислот, синтезованих молочнокислими бактеріями в процесі ферментування, які уповільнюють швидкість засвоєння вуглеводів у шлунково-кишковому тракті та сприяють зменшенню різких коливань рівня інсуліну в крові.

У крафтових сирах та в'ялених виробках процес протеолізу проходить природним шляхом. Білки розпадаються на вільні амінокислоти та короткі пептиди, що робить їх максимально доступними для засвоєння. Це «попереднє перетравлення» продукту ферментами мікрофлори є ключем до функціонального харчування майбутнього [3].

В умовах стандартизованого масового виробництва відбувається деперсоналізація виробника, тоді як у сегменті автентичної продукції він виступає як безпосередній творець і носій унікальних характеристик продукту. Сучасні споживчі тенденції демонструють зростаючий попит на так звану «прозору» або «чесну» їжу, де важливу роль відіграють ідентифікація виробника, його репутаційний капітал і локальний контекст походження продукції. Це, своєю чергою, сприяє розвитку коротких ланцюгів постачання (*Short Food Supply Chains*), що забезпечують скорочення логістичних витрат, зменшення екологічного навантаження та підтримання соціально-економічної стійкості локальних громад.

Висновки. Трансформаційна парадигма харчового ринку свідчить про глибоке оздоровлення споживчої свідомості. Перехід від глобального уніфікаціонізму до ремісничої автентики не є випадковим трендом – це стратегічне повернення до якості, що базується на біологічній доцільності та культурній спадщині.

Список використаних джерел

1. Ауерман Л. Я. Технологія хлібопекарського виробництва : підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2018. 420 с.
2. Коваленко О. В. Економіка та організація крафтових виробництв у харчовій промисловості. *Економіка харчової промисловості*. 2021. № 3. С. 15-22.
3. Медико-біологічні аспекти харчування : навчальний посібник / за ред. проф. В. М. Пахомова. Одеса : ОНАХТ, 2019. 310 с.

Тематичний напрям:

6

Інжиніринг ресторанного
господарства, харчових і
переробних виробництв

АПАРАТ ДЛЯ БІОСИНТЕЗУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ ІЗ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В АСЕПТИЧНИХ УМОВАХ

Ігор Стадник

*Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя,
м. Тернопіль*

Вступ. Принцип дії апаратів для екстрагування рослинної сировини заснований на застосуванні циліндричних герметичних місткостей з вертикальним штоком, що здійснює зворотно-поступальний рух. Однак їхня експлуатація обмежена низкою технічних недоліків. Зокрема, інтенсивне перемішування спричиняє надмірне насичення середовища газовою фазою, що негативно впливає на життєдіяльність клітинних структур. Також у зоні руху контактних елементів виникають критичні напруження зсуву, що спричиняють механічне пошкодження клітинних оболонок. Додатковими обмежувальними факторами є недостатня герметизація, що унеможлиблює дотримання асептичних умов біосинтезу, та висока швидкість руху фаз, яка перешкоджає створенню «м'яких» гідродинамічних умов, необхідних для збереження цілісності біологічного матеріалу під час його омивання поживним середовищем.

Мета дослідження – розроблення енергоефективного біореактора з вібраційним перемішуванням, що інтенсифікує екстрагування цільових компонентів та біомаси за рахунок створення «м'яких» гідродинамічних умов, які мінімізують напруження зсуву та пошкодження клітинних структур.

Виклад основного матеріалу. Для усунення недоліків відомих біореакторів розроблено нову конструкцію апарату, що реалізує режим «м'якого» перемішування. Технічне рішення ґрунтується на трьох ключових компонентах, що забезпечують синергетичний ефект у процесі біосинтезу та екстрагування: герметизація та асептичність при застосуванні сільфона у місці з'єднання штока з місткістю забезпечує повне ізолювання робочої зони. Це виключає ризик забруднення середовища з ненадійними ущільненнями.

Використання пакету еластичних мембран на радіальних підпірках дозволяє здійснювати перемішування з низьким рівнем напружень зсуву. Порівняно з жорсткими лопатевими мішалками, така конструкція запобігає механічному руйнуванню клітинних оболонок навіть за інтенсивного масообміну. Також робота мембран як транспортуючих елементів у поєднанні з перфорованою перетинкою для аерування формує спрямовані потоки поживного середовища, що усуває застійні зони. Це забезпечує рівномірне омивання рослинної сировини без потреби у надмірній швидкості руху фаз.

Висновки. Запропонована конструкція є високоефективним інструментом для промислового біотехнологічного виробництва, що дозволяє перетворити «жорстке» перемішування на контрольований та енергоефективний процес.

АПАРАТУРНА СХЕМА ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ ОЗОНУВАННЯМ

Назарій Муха, Володимир Сай

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Основною метою знезараження плодово-ягідної сировини є знищення мікрофлори без погіршення смаку та безпечності продукту. Відповідно, для знезараження використовують різні хімічні речовини, що володіють бактерицидною та фунгіцидною дією.

Основними методами знезараження плодово-ягідної сировини є:

- хлорування – використовують слабкий розчин хлорного вапна або гіпохлориту натрію з концентрацією активного хлору 50–200 мг/л;
- озонування – використовують озон, який після оброблення не залишає токсичних слідів;
- промивання розчинами органічних кислот, зокрема лимонною, оцтовою або молочною;
- оброблення перекисом водню;
- оброблення препаратами на основі надоцтової кислоти.

Мета дослідження – розроблення апаратурної схеми знезараження плодово-ягідної сировини озонуванням.

Виклад основного матеріалу. Забезпечити високі показники знезараження плодово-ягідної сировини без погіршення її споживчих властивостей можна за допомогою озонування. Запропонована апаратурна схема цього процесу зображена на рисунку.

Процес генерування озону проходить у спосіб. Повітря із навколишнього середовища за допомогою вентилятора потрапляє в систему підготовки кисню. В озонаторі модуль підготовки кисню та модуль генерування кисню змонтовано разом. Спочатку кисень проходить вугільний фільтр, осушувач та стискається за допомогою масляного компресора, де проходить концентрування повітря. Далі стиснуте повітря проходить через фільтри (5 мкм та 0,3 мкм).

Генератор кисню – це основна частина модуля підготовки кисню. Це пристрій, що генерує кисень із стиснутого повітря, що подається компресором. Азот, що становить 78% від складу повітря, повертається в атмосферу. У процесі відокремлення азоту в озонаторі використовують технологію, що називається адсорбцією за змінного тиску.

Далі, охолоджений системою охолодження, кисень надходить в генератор озону, що живиться за допомогою системи живлення високої напруги. Кисень в генераторі перетворюється на озон завдяки напрузі 6000 В. Озон із генератора виводиться за допомогою патрубків. Система охолодження – це замкнутий контур, а охолоджуюча рідина – вода/гліколь з антикорозійними добавками – антифриз.

Утворений озон спрямовують у камеру, в якій розташована плодово-ягідна сировина, яку знезаражують.

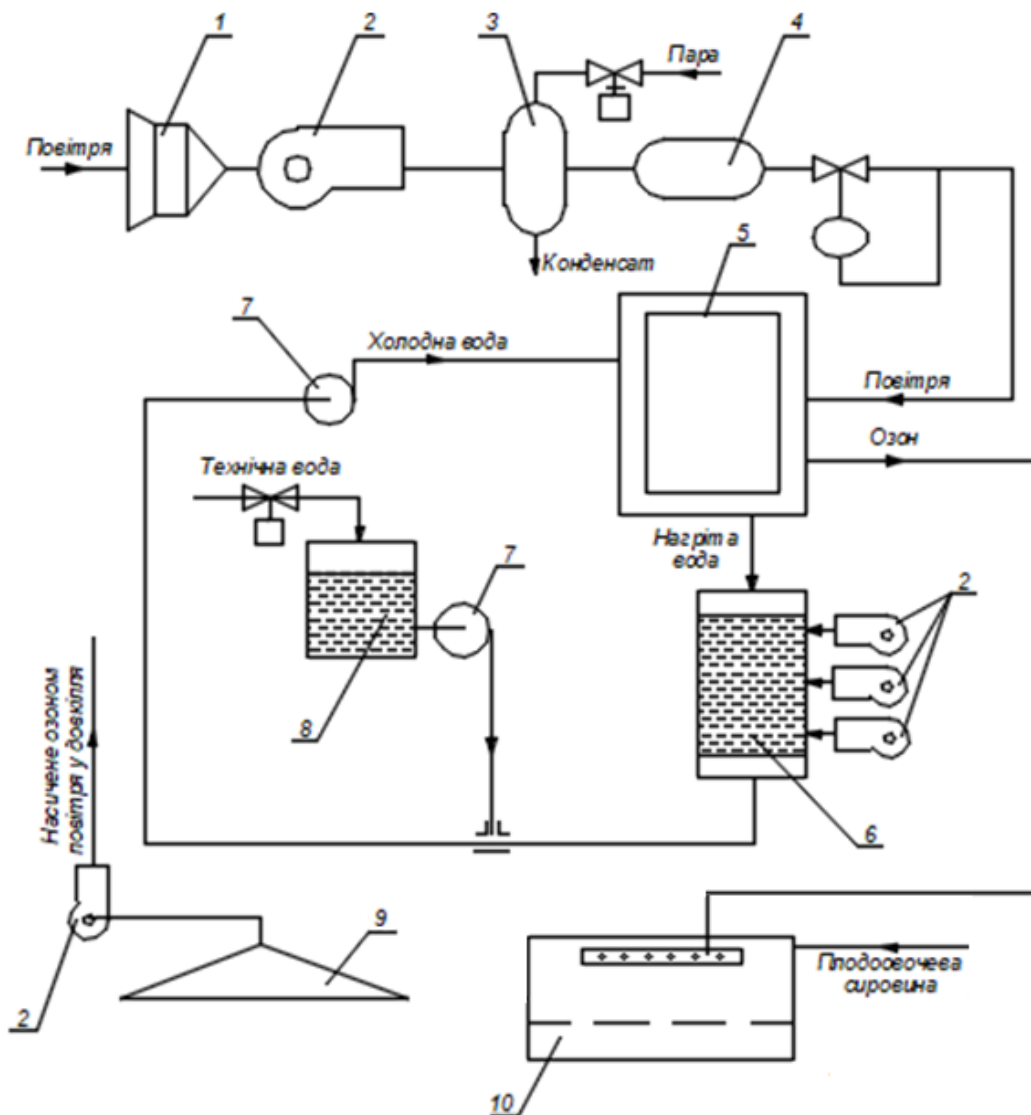


Рисунок – Апаратурна схема знезараження плодово-ягідної сировини озонуванням: 1 – вугільний фільтр; 2 – вентилятор; 3 – осушувач повітря; 4 – компресор; 5 – модуль виробництва озону; 6, 7 – система охолодження озонатора; 8 – охолоджуюча рідина; 9 – витяжна вентиляція; 10 – камера озонування

Висновки. Знезараження плодово-ягідної сировини озonom із застосуванням запропонованої апаратурної схеми дозволить забезпечити більшу тривалість зберігання плодово-ягідної сировини без погіршення споживчих властивостей.

Список використаних джерел

1. Професійне озонування та дезінфекція. URL: <https://www.eco-ozon.com.ua/uk/golovna> (дата звернення: 03.04.2026).

2. Найченко В. М., Заморська І. Л. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства : підруч. [для студ. вищ навч. закл.]. Умань, 2010. 211 с.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ШЛЯХОМ ОПТИМІЗУВАННЯ РОБОТИ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК

Наталія Литвінчук, Юрій Федорусь

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Енергоефективні технології є основним фактором у забезпеченні стійкого розвитку харчової промисловості. В умовах зростання цін на енергоресурси та посилення екологічних вимог, впровадження енергоефективних рішень стає необхідністю для підприємств галузі [1]. Харчова промисловість належить до енергоємних галузей економіки, що обумовлено необхідністю забезпечення безперервних технологічних процесів із дотриманням заданих температурних режимів. Важливу роль у цьому відіграють холодильні установки, системи кондиціонування повітря та інші засоби холодопостачання, що забезпечують належні умови зберігання сировини та готової продукції. В умовах зростання вартості енергоресурсів і посилення екологічних вимог проблема підвищення енергоефективності функціонування таких систем набуває особливої актуальності [2].

Мета дослідження – пошук шляхів підвищення енергоефективності харчових підприємств за рахунок оптимізування роботи холодильних установок, а також обґрунтування доцільності впровадження сучасних енергозберігаючих технологій, зокрема систем утилізування вторинної теплоти.

Виклад основного матеріалу. Холодильні установки є основними споживачами електричної енергії на підприємствах харчової промисловості, їх частка може досягати 50–70% загального енергоспоживання. Енергетична ефективність таких систем визначається технічним станом обладнання, рівнем теплоізоляції, режимами експлуатації та організацією виробничих процесів. Основними чинниками втрат енергії є недосконалість теплоізоляційних конструкцій, витоки холодоагенту, нераціональні режими роботи компресорного обладнання, а також відсутність належного контролю та автоматизації процесів.

Підвищення енергоефективності холодильних систем досягають шляхом модернізування технологічного обладнання, зокрема застосування високоефективних компресорів, інверторних приводів та сучасних систем автоматизованого керування. Важливим напрямом є оптимізування температурних режимів роботи з урахуванням реального навантаження на систему, що дозволяє мінімізувати надлишкове енергоспоживання. Важливу роль відіграє також удосконалення теплоізоляції холодильних камер і трубопроводів, що сприяє зменшенню теплопритоків із навколишнього середовища.

Одним із найбільш перспективних напрямів енергозбереження є використання вторинних енергетичних ресурсів, зокрема теплоти, що виділяється під час роботи холодильних установок. У процесі функціонування холодильних машин значна кількість теплоти відводиться через конденсатори в

навколишнє середовище, що зазвичай не використовується та спричиняє енергетичні втрати. Упровадження систем рекуперування дозволяє відбирати цю теплову енергію та використовувати її для забезпечення допоміжних потреб підприємства, зокрема підігріву води, опалення приміщень або підтримання окремих технологічних процесів.

Реалізація таких систем передбачає встановлення теплообмінного обладнання, інтегрованого в холодильний контур, що забезпечує передачу теплоти від холодоагенту до теплоносія. Це дозволяє підвищити загальний коефіцієнт корисного використання енергії системи та забезпечити більш раціональне використання енергоресурсів. Найбільш ефективним є застосування таких рішень на підприємствах із безперервним режимом роботи холодильного обладнання, де забезпечується стабільний потік вторинної теплоти.

Крім технічних заходів, ефективність енергозбереження забезпечується впровадженням організаційних рішень, зокрема проведенням регулярного технічного обслуговування, енергетичного аудиту та підвищенням кваліфікації обслуговуючого персоналу. Також доцільним є впровадження сучасних інформаційно-керуючих систем моніторингу енергоспоживання.

Висновки. Підвищення енергоефективності холодильних установок на підприємствах харчової промисловості є важливим напрямом зменшення енергетичних витрат і підвищення ефективності виробництва. Особливе значення має використання вторинної теплоти, що дозволяє не лише зменшити втрати енергії, але й забезпечити додаткові потреби підприємства без залучення додаткових енергоресурсів. Реалізація комплексу технічних та організаційних заходів сприяє раціональному використанню енергії, зменшенню негативного впливу на довкілля та підвищенню конкурентоспроможності підприємств.

Список використаних джерел

1. Енергоефективні технології в харчовому виробництві: приклади та впровадження. URL: https://nti.ukrintei.ua/wp-content/uploads/2025/12/%D0%86%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE_4-2024.pdf (дата звернення: 05.04.2026).

2. Впровадження Енергоефективних технологій в діяльності підприємства. URL: https://visnyk.fem.sumdu.edu.ua/issues/2_2023/5.pdf (дата звернення: 05.04.2026).

НАУКОВО-ПРАКТИЧНЕ ВИДАННЯ

**Інноваційні та ресурсозберігаючі технології
харчових і переробних виробництв та
ресторанного господарства**

Збірник тез доповідей

III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів
вищої освіти і молодих учених

Конференція приурочена до 60-річчя
Луцького національного технічного університету

23 квітня 2026 року

Редакційна колегія: І.М. Дударев, І.В. Тараймович
Відповідальний за випуск: І.М. Дударев
Комп'ютерна верстка: Ж.І. Дудко

Підписано до друку 24.04.2026 р., формат 60×84/8.
Ум. друк. арк. 17,85. Наклад 50 прим.

Луцький національний технічний університет
Кафедра харчових технологій та хімії
вул. Львівська, 75, Луцьк, 43018, Україна
e-mail: foodchem@lntu.edu.ua