



ЛУЦЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

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

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



24 квітня 2025 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

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

24 квітня 2025 року

ЛУЦЬК 2025

Рекомендовано до поширення науково-технічною радою
Луцького національного технічного університету
(протокол № 9 від 21 травня 2025 року)

Збірник тез доповідей II Всеукраїнської науково-практична інтернет-конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства», 24 квітня 2025 р., (Луцьк, Україна). Луцьк : ЛНТУ, 2025. 114 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., доцент 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)
ШЕВЧУК М.В.	к.х.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.....	9
Гладкоскок А., Лазарєва Т., Цихановська І.	
Удосконалення технології термостабільних желейних начинок, збагачених добавкою «КОМБУ».....	10
Забурмеха А., Мамай О., Валько М.	
Інноваційні підходи до екстракції фенольних сполук у виробництві червоних столових вин.....	12
Козаченко О., Шемет В.	
Інноваційний потенціал традиційного продукту: пемікан у сучасному контексті.....	14
Кудін Д., Лазарєва Т., Цихановська І.	
Удосконалення рецептури житньо-пшеничного хліба, збагаченого харчовою добавкою комбінованого складу.....	16
Мельниченко Р., Шевчук Н.	
Удосконалення технології виробництва сиркових десертів з шоколадом та перцем чилі.....	18
Муха Н., Сай В.	
Аналіз методів знезараження ягідної сировини.....	20
Походзей К., Панасюк С.	
Сучасні тенденції у технології виробництва молочного шоколаду.....	21
Савчук В., Мороз І.	
«Рослинне молоко» як альтернативний щоденний напій.....	23
Тичина А., Рибальська Є., Мамай О.	
Удосконалення технології коньячних виноматеріалів.....	25
Панько А., Хомич Г.	
Інноваційні технології цукристих кондитерських виробів.....	27
Чепурда Л., Мінченко Ю.	
Використання AR та VR-технологій як інноваційних і ресурсозберігаючих рішень у ресторанному господарстві.....	29

Тематичний напрям:

2 Використання нетрадиційної сировини в технологіях харчових продуктів.....	31
Вознюк С., Неміріч О., Коваль О.	
Моделювання рецептури бісквітних напівфабрикатів.....	32
Каракулько О., Дударєв І.	
Інноваційна рослинна сировина для смузі.....	34

Козловський А., Тараймович І.	
Аналіз технологічних рішень розширення асортименту молочних продуктів.....	36
Кузьмінський М., Шемет В.	
Рослинні компоненти в рецептурі м'ясних виробів.....	38
Маслош І., Панасюк С.	
Використання яєчних продуктів у виробництві макаронних виробів...	39
Моторний Б., Дударєв І.	
Вплив дріжджів на органолептичні показники пива.....	41
Омелянюк Р., Партак О., Гопанчук Л.	
Нетрадиційна сировина в харчових технологіях: можливості та перспективи інновацій.....	43
Сіненко В., Панасюк С.	
Використання нетрадиційної сировини у виробництві грильяхних цукерок.....	45
Шаран Б., Панасюк С.	
Використання цільнозернового борошна у рецептурі макаронних виробів.....	46
Литвиненко О., Антошкіна А.	
Використання продуктів перероблення ядра насіння соняшнику у виробництві булочних виробів.....	48
Цісар О., Дударєв І.	
Перспективи використання рослинної сировини у рецептурі салатних заправок.....	49
Воїна К., Федорусь Ю.	
Використання нетрадиційної сировини у виробництві кексів.....	51
Тематичний напрям:	
3 Якість та безпечність харчових продуктів і продовольчої сировини.....	52
Видрич В.	
Ідентифікація та контроль харчових барвників і ароматизаторів у кондитерських виробих.....	53
Видрич В., Федорусь Ю.	
Оцінювання впливу умов зберігання на якість та безпечність свіжих овочів і фруктів.....	55
Єгоров Б., Єриганов К.	
Розробка технології передзатарного ультрафіолетового знезараження комбікормів для молодняка.....	57
Косюк С., Качмар М., Гунько Ю.	
Визначення шляхів усунення чинників, що спричиняють виникнення дефектів круасанів.....	59

Кузьмінський О., Передрій О.	
Маркування поживної цінності харчового продукту.....	61
Мельник К., Пахолук О.	
Дослідження впливу пакування на зберігання якісних показників ягід лохини.....	63
Пархоменко Є., Дударєв І.	
Впровадження системи НАССР на кондитерському виробництві.....	65
Покотилук М., Горач О.	
Світовий і вітчизняний ринок виробництва та використання лляного насіння.....	66
Походзей К., Федорусь Ю.	
Показники якості та безпечності молочного шоколаду.....	68
Косяк В., Омельченко М., Кузьмін О.	
Система управління якістю та безпечністю у кафе-кондитерській: сучасні підходи та рішення.....	70
Кравченко А., Радченко І., Фролова Н.	
Система управління якістю та безпечністю у кафе-кондитерській: сучасні підходи та рішення.....	72
Тематичний напрям:	
4 Екологізація харчових та переробних виробництв.....	73
Наконечний К., Наконечна Ю.	
Впровадження Zero Waste концепції в харчових технологіях.....	74
Сидорук Н., Голячук С.	
Безвідходні технології перероблення молочної сироватки.....	76
Тарасюк Н., Кришталевиц А., Палько Д., Гопанчук Л.	
Екологізація харчових та переробних виробництв: сучасні виклики, стратегії та технології сталого розвитку.....	78
Часніков В.	
Екологічний аспект використання біопакувальних матеріалів з волокон льону.....	80
Тематичний напрям:	
5 Крафтові харчові технології.....	82
Березовський С., Гунько Ю.	
Розроблення рецептури та технології виробництва абрикосового джему з рослинною добавкою.....	83
Здробилко Ю., Голячук С.	
Удосконалення технології виробництва крафтової сиркової пасти.....	85
Макаренко П., Ряполова І.	
Особливості рецептури виготовлення соусів крафтового виробництва.....	87

Марценюк Д., Голячук С.	
Удосконалення технології виробництва крафтового печива з використанням нетрадиційної сировини.....	89
Моторний Б., Дударев І.	
Вимоги до солоду для крафтового пива.....	91
Наконечний Н., Сай В.	
Органолептичні показники ягідних сиропів.....	92
Ніколайчук Р., Сай В.	
Використання столового буряка у виробництві булочок.....	93
Савчук В., Гунько Ю.	
Особливості технології виробництва булочок бріош.....	94
Ткачук В., Дударев І.	
Сировина для крафтових пивних напоїв.....	96
Фінкевич В., Дударев І.	
Характеристика буряка як сировини для варення.....	98
Цісар О., Дударев І.	
Обґрунтування доцільності купажування рослинних олій.....	100
Гришан Т., Горач О.	
Зростаюча популярність виробництва хліба на заквасці.....	102
Андрусик О., Федорусь Ю.	
Крафтові підходи до виробництва натурального квасу: технологічні та якісні аспекти.....	104
Silvestrova S., Fedorus Y.	
Craft food technologies in practice: a comparative study of Naive Chocolate (Lithuania) and Sisters A. Chocolate (Ukraine).....	106
Тематичний напрям:	
6 Інжиніринг ресторанного господарства, харчових і переробних виробництв.....	108
Козак О., Макаринська А., Ворона Н.	
Інжиніринг ринку комах для комбікормової галузі.....	109
Фінкевич В., Кузьмін О., Дударев І.	
Інклюзивний інжиніринг у закладах ресторанного господарства.....	111
Ткачук В., Дударев І.	
Інжиніринг крафтових харчових виробництв.....	113

Тематичний напрям:

1

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

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТЕРМОСТАБІЛЬНИХ ЖЕЛЕЙНИХ НАЧИНОК, ЗБАГАЧЕНИХ ДОБАВКОЮ «КОМБУ»

Анастасія Гладкоскок, Тетяна Лазарєва, Ірина Цихановська

*Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

Вступ. Існує низка харчових добавок, здатних суттєво покращити якість термостабільних фруктових начинок, призначених для випічки, кондитерських виробів та заморожених продуктів. Так, комплекси на основі модифікованих пектинів, зокрема цитрусовий пектин у комбінації з кальцієвими солями, сприяють формуванню стабільної текстури під час випікання, покращують процес гелеутворення, підвищують в'язкість і забезпечують термостійкість начинки. Гідроколоїдні системи на основі гуарової камеді та карагенану створюють еластичну гелеподібну структуру, що зберігає свою цілісність навіть за високих температур. Завдяки цьому вони перешкоджають витіканню начинки та забезпечують її рівномірну консистенцію. Натуральні антиоксиданти, зокрема екстракти виноградних кісточок і розмарину, зменшують вплив термічного оброблення на колір ягід, захищаючи фруктові пігменти від окиснення. Це сприяє збереженню природного забарвлення та аромату начинки. Ферментні препарати, зокрема полігалактуроназа та целюлаза, сприяють формуванню м'якої консистенції начинки, запобігаючи її надмірному розрідженню під час нагрівання. Завдяки цьому вони регулюють в'язкість та покращують текстуру фруктових компонентів. Наноструктуровані емульгатори, зокрема лецитин й моно- та дигліцериди жирних кислот, забезпечують рівномірний розподіл жирової фази, запобігаючи розшаруванню начинки. Вони також сприяють рівномірному розподілу вологи та зменшують процес кристалізації цукрів. Стабілізатори на основі альгінатів (натрієвий альгінат у поєднанні з кальцій лактатом) утворюють термостійкий гель, що ефективно утримує вологу та запобігає витіканню начинки. Це підвищує термостійкість фруктових начинок та зберігає їхню структуру під час випікання [1, 2].

Мета дослідження – удосконалення технології термостабільних желейних начинок, збагачених комплексною харчовою добавкою «Комбу».

Виклад основного матеріалу. КХД «Комбу» – це високодисперсний порошок із розміром частинок 0,2 мм, що містить наночастинки оксидів заліза ($\text{HЧ FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$) та екстракт водорості ламінарії (*Laminaria sp.*). Функціонально-технологічний потенціал КХД зумовлений насиченим нутрієнтним складом ламінарії та унікальними функціональними й технологічними властивостями наночастинок Fe_3O_4 [3]. Сенсорний аналіз дослідних зразків термостабільної желейної начинки дозволив визначити оптимальне дозування КХД «Комбу» – 0,15% від маси рецептурної суміші. На рисунку представлено динаміку змін вологоутримувальної здатності (ВУЗ) здобного печива з желейною термостабільною начинкою під час випікання.

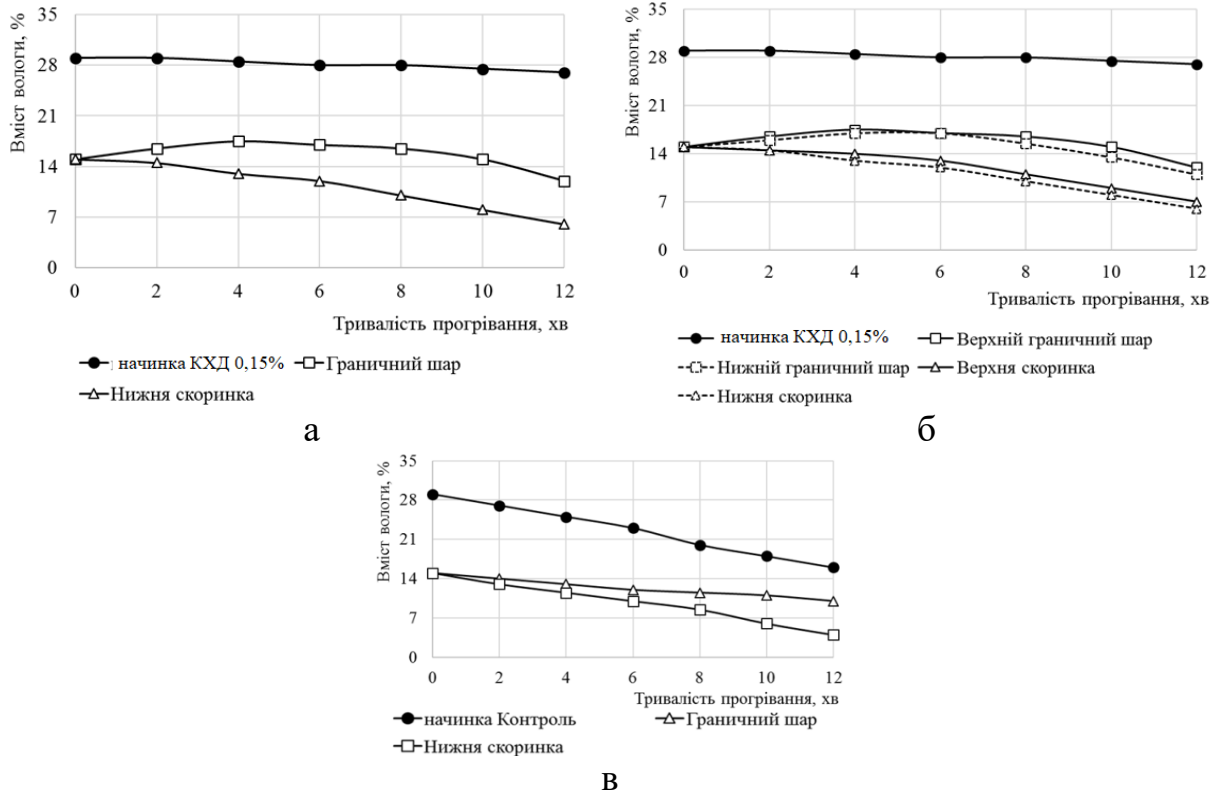


Рисунок – Вологоутримувальна здатність зразків здобного печива з термостабільною желейною начинкою в процесі випікання:

а – печиво відкритого типу; б – печиво закритого типу; в – контрольний зразок

Під час інтенсивного нагрівання тістових заготовок із желейною начинкою відбувається внутрішній перерозподіл вологи та вологообмін між тістом і начинкою. Процес зневоднення тістових заготовок під час випікання проходить нерівномірно (рис.). До завершення випікання ВУЗ начинки у печиві відкритого типу зменшилася на 3,3%, у печиві закритого типу – на 2,9%. У контрольному зразку цей показник зменшився на 10,2%. ВУЗ граничного шару в контрольному зразку була в 1,5 раза нижчою, ніж у печиві відкритого та закритого типу.

Висновки. Найбільшу ВУЗ мав зразок із 0,15% КХД, що містить гідроколоїд-пектин та наночастинки Fe_3O_4 із структуро-утворювальними катіонами Fe^{2+} та Fe^{3+} . Завдяки цьому формується єдина просторова сітка, що утримує вологу та забезпечує термостабільні властивості желейної системи.

Список використаних джерел

1. Salem Y., Rajha H. N., Franjeh D., Hoss I., Manca M. L., Manconi M., Castangia I. et al. Stability and antioxidant activity of hydro-glyceric extracts obtained from different grape seed varieties incorporated in cosmetic creams. *Antioxidants*. 2022. № 11, 1348. <https://doi.org/10.3390/antiox11071348>
2. Esparza I., Cimminelli M. J., Moler J. A., Jiménez-Moreno N., Ancín-Azpilicueta C. Stability of phenolic compounds in grape stem extracts. *Antioxidants*. 2020. № 9, 720. <https://doi.org/10.3390/antiox9080720>
3. Tsykhanovska I., Stabnikova O., Oliinyk S., Gubsky S. Combined food additive based on iron oxide nanoparticles and KOMBU in a rye-wheat bread technology. *Ukrainian Food Journal*. 2024. № 13 (3). P. 576-596.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЕКСТРАКЦІЇ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК У ВИРОБНИЦТВІ ЧЕРВОНИХ СТОЛОВИХ ВИН

Андрій Забурмеха, Ольга Мамай, Микола Валько

Херсонський національний технічний університет, м. Хмельницький

Вступ. Основним способом виробництва червоних столових вин є бродіння сусла на м'яззі червоних сортів винограду. Під час бродіння утворюється етиловий спирт, що сприяє розчиненню фенольних сполук та інших екстрактивних речовин зі шкірочки винограду, формуючи смак, повноту й колір майбутнього вина. Водночас цей спосіб має певні недоліки: необхідність постійного перемішування «шапки» м'язги, що накопичується на поверхні бродильних резервуарів, складність контролю мікробіологічного стану процесу.

Існують різні методи інтенсифікації процесу екстракції фенольних речовин: оброблення м'язги ферментними препаратами, теплове оброблення м'язги та інші види фізичного впливу на неї. Оброблення м'язги теплом проводиться з метою більш повного та швидкого вилучення екстрактивних речовин із шкірочки виноградних ягід. При бродінні сусла, отриманого з такої м'язги, і подальшому зберіганні виноматеріалів основна частина фенольних речовин випадає в осад [1]. Одним із перспективних напрямів інтенсифікації екстракції фенольних сполук є оброблення м'язги ферментними препаратами. Використання сучасних ферментних препаратів сприяє не лише підвищенню виходу якісних фракцій сусла, але й покращенню його стабільності, інтенсифікації процесів мацерації та збереженню ароматичного профілю майбутнього вина [2].

Мета дослідження – інтенсифікація процесів екстракції фенольних речовин, підвищення якості червоних сухих вин.

Виклад основного матеріалу. Проведені експерименти передбачали оброблення м'язги ферментними препаратами комплексної дії фірми ІОС (Institut Œnologique de Champagne) марки «Myzum ready extraction» та підброджування на м'яззі класичним способом.

Одержання виноматеріалів з винограду сорту «Мерло» проводили методом мікровиноробства. Перероблення м'язги проводили трьома способами:

1. Зброджування на м'яззі за класичним способом плаваючої «шапки». При досягненні вмісту цукру близько 50 г/дм³ зброджена м'язга пресувалась, отримане у такий спосіб сусло піддавалось доброджуванню.

2. Внесення у м'язгу ферментного препарату, з наступною мацерацією протягом 24 годин за температури не вище 20°C. Після зазначеного часу проводили бродіння на м'яззі протягом 3 діб. М'язга піддавалась пресуванню, отримане сусло доброджувалось.

3. М'язга нагрівалась до 65–70°C і настоювалась протягом 2 год. Після цього її охолоджували до 20°C і проводили пресування. Отримане сусло підлягало зброджуванню до вмісту цукру менш ніж 3 г/дм³.

В отриманих зразках визначались основні показники хімічного складу згідно з методикою, що застосовується у виноробній промисловості [3]. Результати показують, що вина мають подібні значення основних показників, але відрізняються за вмістом фенольних речовин (таблиця).

Таблиця – Фізико-хімічні показники сухих виноматеріалів

Фізико-хімічні показники сухих виноматеріалів	Бродіння на м'яззі класичним способом	Оброблення ферментними препаратами з наступним підброджуванням на м'яззі	Теплове оброблення з наступним бродінням суслу «по білому» способом
Вміст цукрів, г/дм ³	1,1	0,8	1,0
Вміст титрованих кислот, г/дм ³	6,1	6,2	6,1
Вміст летких кислот, г/дм ³	0,6	0,5	0,5
Вміст етилового спирту, % об.	11,6	11,8	11,6
Вміст фенольних речовин, мг/дм ³	1640,0	1950,0	2020,0
Вміст барвних речовин, мг/дм ³	135,0	176,0	155,0
Вихід суслу-самопливу, мл/кг	450,0	490,0	435,0
Вихід пресового суслу, мл/кг	260,0	255,0	245,0
Дегустаційна оцінка, бал	8,0	8,2	7,5

Отже, основні фізико-хімічні показники отриманих сухих виноматеріалів задовольняють вимогам ДСТУ 4806-2007 «Вина. Загальні технічні умови».

Максимальний вміст фенольних речовин спостерігався у винах, отриманих з тепловим обробленням м'язги, але впродовж зберігання у цих винах відбувалось випадіння в осад частини барвних речовин. Вина, отримані шляхом підброджування на м'яззі з попереднім обробленням ферментними препаратами, мали більш високий вміст фенольних і барвних речовин ніж вина, отримані за класичною технологією. Крім того, спостерігався вищий вихід суслу-самопливу відносно інших зразків, виноматеріали виходили більш прозорими і стабільними при зберіганні, мали більш високу дегустаційну оцінку.

Висновки. Використання ферментних препаратів дозволяє досягти більш повного розкриття потенціалу фенольних і барвних сполук виноградної ягоди, збільшити вихід суслу, отримати більш насичений колір та гармонійний смак, а також покращену структурованість вина.

Список використаних джерел

1. Ковалевський К. А., Ксенжук Н. І., Сльозко Г. Ф. Технологія вина і обладнання виноробних підприємств : навч. посіб. Херсон : ХНТУ, 2006. 592 с.
2. Mojsov K. Use of enzymes in wine making: a review. *International Journal of Marketing and Technology*. 2013. № 3. Р. 112-127.
3. Мамай О. І., Сльозко Г. Ф., Стоянова О. В. Хімічний і технологічний контроль виноробства. Київ : Інкос, 2004. 221 с.

УДК 637.5.04:664.8.03

ІННОВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТРАДИЦІЙНОГО ПРОДУКТУ: ПЕМІКАН У СУЧАСНОМУ КОНТЕКСТІ

Олександр Козаченко, Василина Шемет

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. У сучасних умовах для забезпечення продовольчої безпеки особливе значення мають продукти з високою поживною цінністю та тривалим терміном зберігання. Одним із таких продуктів є пемікан – концентрований м'ясний продукт, що має великий потенціал використання в екстремальних умовах, військових раціонах та туристичному харчуванні.

Пемікан – це суміш зневодненого м'яса та жиру, іноді з додаванням інших інгредієнтів. У дослідженні розроблено технологію виготовлення цього продукту з урахуванням сучасних вимог до поживної цінності, технологічної ефективності та безпечності [1].

Мета дослідження – розробити технологію виробництва м'ясного концентрату пемікан та дослідити його властивості.

Виклад основного матеріалу. Розроблено та досліджено чотири модельні (рецептурні) композиції пемікану:

- композиція CFAV1: м'ясо куряче – 50%; жир свинячий – 40%; яблуко сушене – 10%;

- композиція CFAV2: м'ясо куряче – 55%; жир свинячий – 35%; яблуко сушене – 10%;

- композиція CFAG: м'ясо куряче – 55%; жир свинячий – 35%; яблуко сушене – 9,999%; часник сушений – 0,001%;

- композиція CFB: м'ясо куряче – 55%; жир свинячий – 35%; ягоди чорниці сушені – 10%.

Для визначення властивостей м'ясного концентрату використовували такі методи контролю: визначення вологості (гравіметричний метод), вмісту сирого протеїну, сирої клітковини, сирого жиру (теоретичний), органолептичний.

Результати визначення фізико-хімічних показників розроблених композицій пемікану подано в таблиці.

Таблиця – Фізико-хімічні показники композицій пемікану

Показники	Композиція пемікану			
	CFAV1	CFAV2	CFAG	CFB
Масова частка води, %	2,3±0,1	2,4±0,18	2,3±0,06	1,5±0,5
Сирій протеїн, %	41,3	48,78	48,74	48,68
Сира клітковина, %	0,99	1,28	1,27	1,25
Жир (розрахункове значення), %	46,46	42,24	42,24	42,31

Зовнішній вигляд модельних композицій пемікану подано на рис. 1. За результатами органолептичного оцінювання композицій продукту встановлено, що: текстура є щільною та однорідною; смак відповідає характерним ознакам сушеного м'яса, з вираженим приємним м'ясним ароматом; колір продукту – темно-коричневий. Відсутність сторонніх присмаків і запахів свідчить про високу якість сировини і дотримання технологічного процесу виробництва.

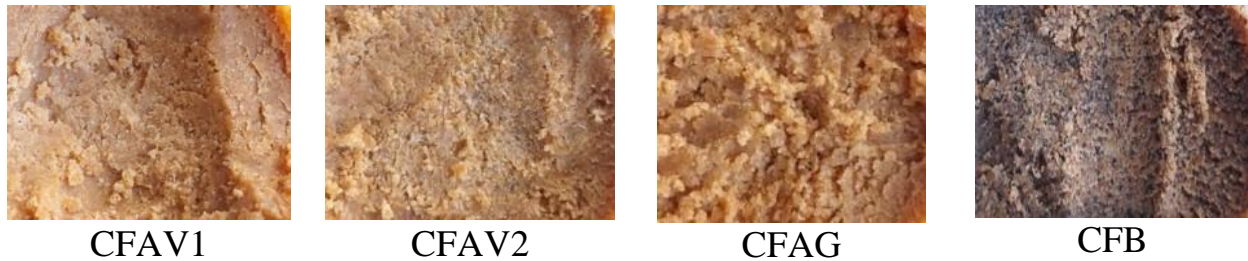


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд модельних композицій пемікану

Сенсорна профілограма модельних композицій пемікану подана на рис. 2.

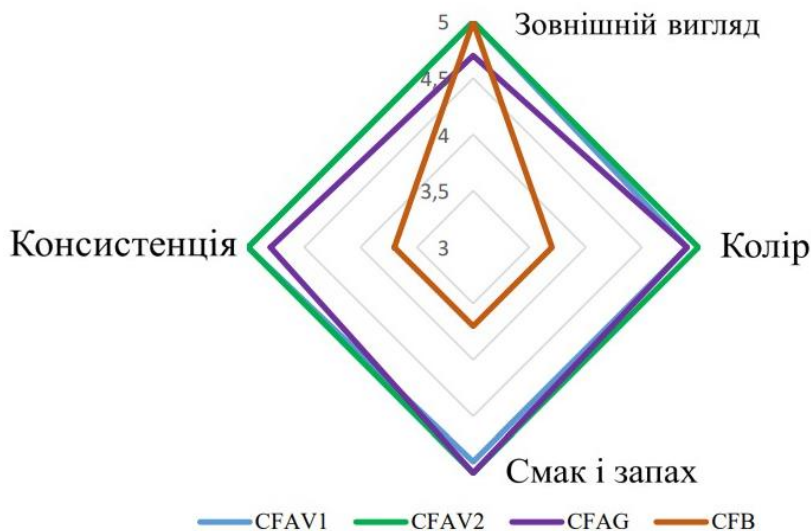


Рисунок 2 – Сенсорна профілограма модельних композицій пемікану

За результатами органолептичного оцінювання композицій пемікану встановлено, що найбільш конкурентоспроможним є зразок пемікану CFV1, а найменш перспективним – зразок CFV2.

Висновки. Розроблені модельні композиції пемікану демонструють високу поживну цінність та задовольняють вимоги до технологічної ефективності і безпечності. Найбільш конкурентоспроможним є склад пемікану CFV1, а найменш перспективним – CFV2, що підтверджується органолептичними та фізико-хімічними характеристиками продукту.

Список використаних джерел

1. Мамчур Л. Тенденції та перспективи розвитку ринку м'яса в Україні. *Соціально-економічні проблеми і держава*. 2020. № 2 (23). С. 24-33.

УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА, ЗБАГАЧЕНОГО ХАРЧОВОЮ ДОБАВКОЮ КОМБІНОВАНОГО СКЛАДУ

Дмитро Кудін, Тетяна Лазарєва, Ірина Цихановська

*Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

Вступ. Важливим аспектом продовольчого забезпечення військових є удосконалення раціонів харчування шляхом включення білково-вітамінно-мінеральних компонентів. Вони є функціональними інгредієнтами у складі продуктів, зокрема, хлібобулочних виробів. Їх використання дозволяє підвищити поживну та біологічну цінність добового раціону військовослужбовців, а також забезпечити його оптимальний баланс за складом нутрієнтів. Цього можна досягти завдяки розробленню інноваційних продуктів з покращеними споживними характеристиками, що містять основні макронутрієнти у найбільш сприятливих для організму співвідношеннях, а також розробленню продуктів, збагачених вітамінами, антиоксидантами, макро- та мікроелементами [1].

У хлібобулочних виробках доцільно використовувати харчову добавку комбінованого складу (ХДКС) на основі бурої водорості ламінарії (*Laminaria* sp.) та наночастинок оксиду заліза (НЧ $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$), яка є унікальним природним джерелом макро- та мікроелементів, білків, вітамінів та інших біологічно активних сполук. Додавання нанорозмірного залізовмісного компонента сприяє підвищенню біодоступності йоду та інших цінних речовин ламінарії, а також покращує функціональні та технологічні характеристики добавки, зокрема її структуроутворювальні, волого- та жирутримувальні, сорбційні й стабілізуючі властивості [2].

Мета дослідження – удосконалення рецептури житньо-пшеничного хліба шляхом використання харчової добавки комбінованого складу.

Виклад основного матеріалу. Дослідження фізико-хімічних та технологічних характеристик дослідних зразків житньо-пшеничного хліба показали, що додавання ХДКС на етапі випікання тістових заготовок сприяє збільшенню виходу готового хліба на 3,7–7,3% та зниженню втрат під час термічного оброблення на той самий відсоток порівняно з контрольним зразком. Такий ефект пояснюється структуроутворювальними властивостями ХДКС (таблиця). Порівняно з контролем, збільшується питомий об'єм хліба у 1,17–1,33 раза, пористість м'якшки – у 1,16–1,37 раза, а формостійкість – у 1,19–1,59 раза. Це пояснюється здатністю ХДКС активізувати біохімічні процеси в тісті та сприяти утворенню міцних зв'язків між молекулами біополімерів, що забезпечує стабільну просторову структуру. Також зафіксовано зменшення кришкуватості у 1,11–1,33 раза порівняно з контрольним зразком. Завдяки амфотерним властивостям залізовмісного компонента ХДКС кислотність хліба зменшується у 1,03–1,06 раза.

Таблиця – Вплив харчової добавки комбінованого складу на фізико-хімічні та технологічні показники дослідних зразків житньо-пшеничного хліба

Найменування показника	Дослідні зразки житньо-пшеничного хліба			
	Зразок 1 – контроль	Зразок 2 – з 4% ХДКС	Зразок 3 – з 6% ХДКС	Зразок 4 – з 8% ХДКС
Вологість, %	47,0±0,4	47,5±0,4	48,0±0,4	48,2±0,4
Кислотність, град	7,5±0,1	7,3±0,1	7,2±0,1	7,1±0,1
Питомий об'єм, см ³ /г	1,8±0,1	2,1±0,1	2,3±0,1	2,4±0,1
Пористість, %	58,0±0,9	67,0±0,9	75,4 ± 0,9	79,4 ± 0,9
Формостійкість, Н/Д, у.о.	0,32±0,02	0,38±0,02	0,47±0,02	0,51±0,02
Кришкуватість через 48 год зберігання, %	6,1±0,3	5,5±0,3	4,9±0,3	4,6±0,3
Втрати за термічного оброблення, %	9,8±0,4	6,1±0,4	3,7±0,4	2,5±0,4
Вихід, %	138,4±1,1	142,4±1,1	144,1±1,1	145,7±1,1

Для визначення оптимальної кількості ХДКС було проведено дегустаційне оцінювання дослідних зразків житньо-пшеничного хліба за 5-бальною шкалою, враховуючи коефіцієнти вагомості кожного показника якості. Результати дослідження показали, що застосування ХДКС сприятливо впливає на сенсорні характеристики хліба: покращуються смак і аромат, удосконалюється форма та зовнішній вигляд скоринки, посилюється колір, еластичність і рівномірність пропікання. Також збільшується об'єм виробу, підвищується пористість та вдосконалюється структура м'якушки, роблячи її більш приємною для розжовування. Середній дегустаційний бал підвищується в 1,06–1,08 раза. Ці зміни зумовлені здатністю ХДКС активізувати діяльність дріжджової мікрофлори в тісті, що сприяє інтенсивному утворенню ароматичних і смакових сполук, а також покращеному газоутворенню. Наночастинки оксидів заліза у складі ХДКС беруть участь у процесах координаційного комплексоутворення та стабілізації колоїдно-дисперсної системи тіста [2].

Висновки. Експериментально доведено покращення фізико-хімічних, технологічних та сенсорних показників дослідних зразків житньо-пшеничного хліба порівняно з контролем. Визначена раціональна кількість харчової добавки комбінованого складу, що становить 6,0% від загальної маси борошна.

Список використаних джерел

1. Товма Л. Ф., Каплун С. О., Касьянов І. В. Методика оптимізації раціонів харчування військовослужбовців в особливий період. *Честь і закон*. 2018. № 1 (64), 128-137. <https://doi.org/10.33405/2078-7480/2018/1/64/137042>
2. Tsykhanovska I., Stabnikova O., Oliinyk S., Gubsky S. Combined food additive based on iron oxide nanoparticles and KOMBU in a rye-wheat bread technology. *Ukrainian Food Journal*. 2024. № 13 (3). P. 576-596. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2024-13-3-10>

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СИРКОВИХ ДЕСЕРТІВ З ШОКОЛАДОМ ТА ПЕРЦЕМ ЧИЛІ

Роман Мельниченко, Наталя Шевчук

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв

Вступ. Сучасна харчова промисловість спрямована на створення інноваційних продуктів з високою харчовою цінністю та оригінальними смаковими якостями. Одним із перспективних напрямів є розроблення нових рецептур сиркових десертів із додаванням нетипових інгредієнтів. Зокрема, поєднання шоколаду та перцю чилі дозволяє створити продукт із вираженим смаковим профілем, що поєднує солодкість та легку пікантність.

Розроблення таких десертів є актуальним завданням, оскільки вони дозволяють задовольнити запити сучасних споживачів, які орієнтовані на здорове, функціональне та різноманітне харчування. Водночас, удосконалення технології їх виробництва дозволяє забезпечити стабільну якість, безпечність та конкурентоспроможність продукції на ринку.

Завдання досліджень: проаналізувати технологічну схему виробництва сиркового десерту, обчислити масу сировини для виготовлення сиркового десерту; оцінити та проаналізувати якість готового продукту.

Мета дослідження – удосконалення технології виробництва кисломолочного сирного десерту з додаванням шоколаду та перцю чилі.

Виклад основного матеріалу. Технологія виробництва сиркового десерту з шоколадом і перцем чилі охоплює повний цикл – від підготовки сировини до пакування готової продукції [1–5]. Незбиране молоко після очищення та охолодження сепарують, знежирене молоко пастеризують за температури 77–81°C, охолоджують до 28–32°C і заквашують із додаванням закваски, хлористого кальцію та молокозгортального ферменту. Після заквашування утворений згусток обробляють, пресують, охолоджують та перетирають до досягнення кислотності $270 \pm 7^\circ\text{T}$ та вологості 56%.

Паралельно готують рецептурні інгредієнти: сіль та цукор просіюють, чилі подрібнюють, а чорний шоколад з вмістом какао понад 70% розтоплюють за температури 45–50°C для збереження аромату та консистенції. Основні компоненти – сир, цукор, сіль, шоколад й чилі – змішують за температури 12–15°C. Після цього додають охолоджені збиті вершки; масу ретельно перемішують за температури 20–25°C. Сформовану масу охолоджують 4 год за температури 0–5°C, фасують у полістиролові стаканчики та зберігають до реалізації.

Розроблена рецептура на 1 т готового продукту містить 633 кг сиру, 239 кг вершків, 71 кг цукру, 56 кг шоколаду та 1 кг чилі. З урахуванням технологічних втрат (приблизно 2%) загальна маса сировини становить 1020,3 кг. Обчислена енергетична цінність продукту показала, що найбільшу кількість калорій забезпечують вершки та шоколад.

Харчова цінність продукту на 100 г складає 167,8 ккал, а на порцію 250 г – 419,5 ккал. Десерт має збалансований склад та містить білки, кальцій, антиоксиданти, пребіотики та капсаїцин. Органолептичні характеристики продукту відповідають ДСТУ 4503:2005 [1], зокрема: консистенція – однорідна, ніжна; смак – кисломолочний з шоколадно-гострим відтінком; колір – коричневий.

Комплексне оцінювання показало високу якість готового продукту, відповідність санітарно-технологічним нормам та стабільні показники після охолодження. Раціональна рецептура та контроль параметрів на всіх етапах технологічного процесу забезпечують безпечність десерту, його стабільну консистенцію та привабливий зовнішній вигляд.

Висновки. Удосконалена технологія виробництва сиркового десерту з шоколадом та перцем чилі забезпечує отримання продукту з привабливою текстурою, оригінальним смаком та високою харчовою цінністю. Встановлено оптимальні параметри сировини, режимів її оброблення та рецептурного складу продукту. Десерт відповідає вимогам державних стандартів України за органолептичними показниками та має збалансований вміст поживних речовин.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 4503:2005. Вироби сиркові. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 14 с.
2. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів : навчальне видання. Київ : Вища освіта, 2006. 351 с.
3. Перцевой Ф. В., Ладика В. І., Пивоваров П. П. Загальні технології харчової промисловості : навчальний посібник. Х. : СНАУ, 2021. 317 с.
4. Технологічні розрахунки у молочній промисловості : навч. посіб. / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скороченко [та ін.]. Київ : НУХТ, 2013. 343 с.
5. Health and safety aspects of food processing technologies / A. Malik, Z. Erginkaya, H. Erten. Cham : Springer International Publishing, 2019. P. 56-65.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ

Назарій Муха, Володимир Сай

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Ягідна продукція є цінним джерелом біологічно активних речовин, однак її зберігання ускладнюється високим ризиком мікробіологічного псування. Основні патогени, що вражають ягоди, – бактерії, грибки та дріжджі, які викликають гниття та втрату товарної якості. Тому ефективне знезараження ягідної сировини перед зберіганням є актуальним для харчової галузі.

Мета дослідження – аналізування та оцінювання сучасних методів знезараження ягідної сировини, їх впливу на мікрофлору та збереження якісних показників.

Виклад основного матеріалу. Проаналізувавши існуючі технології знезараження ягідної продукції встановлено, що основними методами знезараження є фізичні та хімічні.

До фізичних методів знезараження належать:

- озонування – використання озону (O₃) для руйнування клітинних мембран мікроорганізмів; цей метод ефективний проти бактерій та грибків, не залишає шкідливих залишків, проте може незначно впливати на органолептичні властивості ягід;

- ультрафіолетове (УФ) опромінення – руйнує ДНК патогенних мікроорганізмів, але має обмежену проникність і не завжди ефективний для нерівномірної поверхні ягід;

- плазмове оброблення – перспективна технологія, що забезпечує знезараження без термічного впливу, проте ще потребує масштабних досліджень.

Серед хімічних методів найбільш поширені:

- оброблення органічними кислотами (лимонна, оцтова, молочна) – має антибактеріальну дію, однак може впливати на смак ягід;

- використання перекису водню та хлорних сполук – ефективно проти більшості патогенів, але може залишати залишкові речовини на поверхні ягід;

- оброблення ефірними оліями (тимол, евкаліптол) – природна альтернатива синтетичним антисептикам, проте їх ефективність залежить від концентрації та способу нанесення.

Висновки. Найефективнішим методом знезараження ягідної сировини є озонування, що забезпечує максимальне знезараження за мінімального впливу на якість продукції.

Список використаних джерел

1. Сучасні технології переробки і зберігання плодів та ягід : рекомендаційний покажчик літератури / уклад. Д. В. Ткаченко ; за ред. О. Г. Пустова, О. О. Цокало. Миколаїв : МНАУ, 2022. 68 с.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНОГО ШОКОЛАДУ

Катерина Походзей, Світлана Панасюк

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Шоколад – це продукт, що став символом насолоди, комфорту й дитинства. Його популярність у всіх країнах зумовлена ніжним смаком, м'якою консистенцією та приємним ароматом. Однак за звичайним шматочком шоколаду ховається складний багатоступеневий технологічний процес, що вимагає високої точності, дотримання гігієнічних норм та глибоких знань із харчових технологій. Постійні зміни у вподобаннях споживачів, розвиток функціональних продуктів та запити на здорове харчування стимулюють інновації у технології його виробництва.

Мета дослідження – дослідити ключові напрями розвитку сучасних технологій виробництва молочного шоколаду, зокрема інноваційні інгредієнти, нові технологічні процеси та адаптування до вимог сталого виробництва.

Виклад основного матеріалу. Основною сировиною для виробництва шоколаду, що надає продукту специфічних смакових та ароматичних властивостей, є какао-боби. Під час технологічних операцій із какао-бобів одержують основні напівфабрикати: какао терте, олію какао і какао-макуху [1].

До складу класичного молочного шоколаду входять компоненти: какао терте, какао-масло, цукор, сухе або згущене молоко, емульгатори (зазвичай лецитин), ароматизатори (ванілін, натуральні екстракти) [1].

Першим етапом у виробництві класичного шоколаду є підготовлення сировини, зокрема: очищення та сортування какао-бобів, їх обсмажування за температури 120–140°C впродовж 20–30 хв; у разі потреби сушіння молочних продуктів або їх перетирання до стану порошку, якщо молочна сировина вже подана у сухому вигляді; цукор потрібно використовувати у дрібнокристалічній формі; якщо стан цукру не відповідає вимогам, то його додатково перетирають на пудру [2].

Другий етап – змішування. Какао терте, какао-масло, молочний порошок, цукор, емульгатори та ароматизатори об'єднують і змішують за температури 45–50°C до однорідної консистенції.

Одним з основних етапів виробництва шоколаду є коншування. Шоколадна маса перемішується в спеціальних апаратах – конш-машинах за температури 50–80°C впродовж 6–72 год. Коншування потрібне для того, щоб сформувати остаточний смак продукту, зменшити його вологість, покращити текстуру шоколаду та збагатити масу киснем [2].

Наступним етапом є темперування – це процес багаторазового нагрівання та охолодження шоколадної маси до контрольованих температур. Темперування сприяє правильній кристалізації какао-масла, внаслідок чого шоколад має

блискучу поверхню, добре ламається, не тоне у руках занадто швидко і з часом не набуває сірих плям.

Після темперування відбувається формування – масу розливають у форми та струшують, щоб видалити повітря. Після цього шоколад охолоджують за температури 10–12°C, доки він не застигне та не набуде потрібної структури. Готовий виріб вилучають з форми та відправляють на пакування [2].

Сучасні тенденції у технології виробництва молочного шоколаду відповідають таким напрямкам:

1. Зниження вмісту цукру та жиру, що можна досягнути шляхом використання натуральних замінників цукру (стевія, еритритол) та зменшення калорійності.

2. Функціоналізація продукту шляхом додавання пребіотиків, пробіотиків, вітамінів, мінералів (наприклад, кальцію або заліза).

3. Альтернативні джерела молока – використання рослинного молока (вівсяного, мигдального, кокосового) для веганських або гіпоалергенних версій шоколаду.

4. Екологічність і сталість, що можна реалізувати шляхом переорієнтації на локальні інгредієнти, а також скороченням викидів CO₂, використанням екопакування.

5. 3D-друк та цифрові технології для виготовлення персоналізованих виробів.

6. Чисті етикетки (Clean Label), що можна досягнути шляхом спрощення рецептур, відмовленням від синтетичних барвників, ароматизаторів та стабілізаторів.

У технології виробництва молочного шоколаду можна використати такі інноваційні підходи:

- мікрокапсулювання біоактивних речовин;
- використання ензимів для покращення текстури;
- низькотемпературні методи оброблення для збереження поживних речовин.

Висновки. Виробництво молочного шоколаду – це високотехнологічний процес, в якому важливу роль відіграють не лише інгредієнти, а й чітка послідовність етапів. Від дотримання технологічних режимів на кожному етапі виробництва – від обсмажування какао-бобів до темперування – залежить смак, текстура та безпечність кінцевого продукту. Сучасні тенденції у виробництві молочного шоколаду відображають прагнення до поєднання традиційної рецептури з інноваційними технологіями. Це дозволяє задовольняти потреби споживачів, дбати про здоров'я та екологію.

Список використаних джерел

1. Виробництво шоколадних виробів. URL: <https://harch.tech/2021/01/30/chocolate/> (дата звернення: 30.01.2025).

2. Молочний шоколад: історія і особливості. URL: https://zapodarkom.com.ua/ua/post/zblog/molochniy-shokolad-storya-ta-osoblivost/?srsltid=afmbooq8bdrhumwnqhbtyfvagcdnbgzbnikdu2r_ipx8hagl7zppplnc (дата звернення: 28.03.2025).

«РОСЛИННЕ МОЛОКО» ЯК АЛЬТЕРНАТИВНИЙ ЩОДЕННИЙ НАПІЙ

Вікторія Савчук, Ірина Мороз

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Останніми роками спостерігається суттєва трансформація харчової промисловості, спрямована на задоволення зростаючих потреб споживачів у здорових та альтернативних продуктах. Глобальна урбанізація значно прискорила ці процеси, зробивши пріоритетним напрямом розроблення функціональних та спеціалізованих напоїв. Сучасний споживач більше не сприймає напої лише як засіб втамування спраги – він шукає в них додаткову функціональність, яка органічно вписується в його спосіб життя [1]. За допомогою таких напоїв люди намагаються підвищити запас енергії, протистояти процесам старіння, боротися з втомою та стресом, а також зосередитися на профілактиці різноманітних захворювань. У цьому контексті особливої популярності набуває «рослинне молоко» як альтернатива традиційному коров'ячому молоку.

Метою дослідження – аналіз «рослинного молока» як повноцінної заміни тваринному продукту.

Виклад основного матеріалу. Зростаюча популярність рослинного молока зумовлена низкою важливих причин. Перш за все, варто відзначити проблему непереносимості лактози, що має чіткий зв'язок з етнічною приналежністю людей. Дослідження показують, що найнижчий рівень непереносимості лактози спостерігається серед етнічних груп, які проживають у північних регіонах планети (від 5% до 17%), тоді як у деяких азійських країнах цей показник може сягати 100%. У результаті значна частина світового населення активно шукає альтернативи молочним продуктам через проблеми з травленням лактози.

Не менш важливими є етичні та екологічні міркування. Веганський спосіб життя стає все популярнішим і дедалі більше людей свідомо відмовляються від продуктів тваринного походження з етичних переконань. Також зростання екологічної свідомості споживачів стимулює перехід на рослинні альтернативи, що мають значно менший вплив на навколишнє середовище.

Додатковим фактором є занепокоєння щодо вмісту холестерину та високої калорійності тваринного молока. Рослинне молоко не містить холестерину та лактози, що робить його придатним для людей з серцево-судинними захворюваннями та проблемами з травленням. Також важливо відзначити економічні аспекти: рослинне молоко може стати доступною альтернативою для країн, що розвиваються, та регіонів з недостатнім виробництвом тваринного молока.

Сучасний ринок пропонує широкий асортимент «рослинного молока», отриманого з різних джерел. «Горіхове молоко», зокрема мигдальне, вирізняється низькою калорійністю та ідеально підходить для контролю ваги,

тоді як кокосове має неповторний смак і кремову текстуру. «Зернове молоко» представлено переважно вівсяним, багатим на корисні харчові волокна, та рисовим, що відзначається м'яким смаком і гіпоалергенними властивостями. Серед бобових варто виділити «соєве молоко» з високим вмістом рослинного білка та арахісове з вираженим горіховим смаком [2]. Також активно досліджуються можливості виробництва молока з різноманітних олійних культур, кожна з яких має свої унікальні поживні властивості.

Порівнюючи поживну цінність рослинного та коров'ячого молока, слід визнати, що більшість рослинних альтернатив поступаються традиційному продукту за вмістом білка та деяких вітамінів і мінеральних речовин. Однак відсутність холестерину є безперечною перевагою «рослинного молока». Також рослинні альтернативи містять цінні функціональні компоненти: харчові волокна, мінеральні речовини, вітаміни та антиоксиданти. Рослинні джерела визнані функціональними продуктами та нутрицевтиками завдяки наявності біологічно активних сполук, що позитивно впливають на здоров'я людини.

Виробництво «рослинного молока» супроводжується певними технологічними викликами. Основними проблемами є досягнення прийнятних органолептичних показників, таких як смак та аромат, забезпечення стабільності емульсії, а також досягнення поживної повноцінності, порівнянної з коров'ячим молоком.

Галузь виробництва «рослинного молока» має значні перспективи розвитку. Очікується розширення асортименту внаслідок дослідження нових рослинних джерел та розроблення комбінованих продуктів з покращеними властивостями. У багатьох країнах світу рослинні альтернативи молока використовують не лише як напій, але й як інгредієнт у різноманітних кулінарних рецептах, що відкриває великий потенціал для розроблення спеціалізованих продуктів кулінарного призначення.

Висновки. Отже, «рослинне молоко» є перспективною альтернативою традиційному коров'ячому молоку, що відповідає сучасним тенденціям харчування та зростаючому попиту на функціональні, здорові та етично вироблені продукти. Подальший розвиток цієї галузі вимагає комплексного підходу до вирішення технологічних викликів та постійного вдосконалення якісних характеристик «рослинного молока» з метою забезпечення його конкурентоспроможності на глобальному ринку харчових продуктів.

Список використаних джерел

1. Sethi S., Tyagi S. K., Anurag R. K. Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: A review. *Journal of Food Science and Technology*. 2016. № 53. P. 3408-3423.
2. McClements D. J., Newman E., McClements I. F. Plant-based milks: A review of the science underpinning their design, fabrication, and performance. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2019. № 18 (6). P. 2047-2067.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОНЬЯЧНИХ ВИНМАТЕРІАЛІВ

Анастасія Тичина, Єлизавета Рибальська, Ольга Мамай

Херсонський національний технічний університет, м. Хмельницький

Вступ. Перспективи розвитку українського ринку коньячної продукції тісно пов'язані з впровадженням інноваційних технологій виробництва коньячних виноматеріалів. Це дозволить підвищити якість коньячних дистилятів, забезпечити стабільність характеристик кінцевого продукту та підвищити конкурентоспроможність українського коньяку як на внутрішньому, так і на міжнародному ринку [1].

Освітлення сусла – ключова операція, від якої залежить смак і стабільність майбутнього виноматеріалу. Добре освітлене сусло забезпечує повільне бродіння, збереження ароматичних речовин та формування виноматеріалів із гармонійним смаком і розвиненим ароматом.

За відсутності діоксиду сірки, використання якого заборонене у виробництві коньячних виноматеріалів, в суслі активуються окисно-відновні реакції за участю фенольних сполук. У результаті сусло темніє, відбуваються негативні зміни в ароматичному профілі виноматеріалів [2]. Відповідно, виникає потреба у впровадженні ефективних технологічних прийомів, спрямованих на мінімізацію негативних чинників.

Мета дослідження – вивчення впливу технологічного оброблення сусла на склад і якість виноматеріалів та коньячних дистилятів.

Виклад основного матеріалу. Перероблення винограду та технологічні операції проводили в лабораторних умовах. Урожай використаних сортів винограду для готування виноматеріалів збирали в період технологічної зрілості винограду. Виноградне сусло одержували з винограду за допомогою механічного преса.

У дослідженнях використовували препарати фірм LAFFORT та ІОС: мікрогранульований бентоніт (монтморилоніт), 30%-й колоїдний розчин діоксиду кремнію, холоднорозчинний харчовий желатин, казеїнат натрію.

Основні компоненти хімічного складу сусла й виноматеріалів визначали згідно з методикою, що прийнята у виноробній промисловості [3].

Для прискореного освітлення сусла застосовували різні технологічні прийоми: оброблення бентонітом (окремо та в поєднанні з казеїнатом натрію, що володіє антиоксидантним впливом), препаратом діоксиду кремнію разом із желатином, а також пастеризацію (65–70°C протягом 5 хв). Контрольним зразком було сусло, освітлене шляхом відстоювання на холоді за температури 10°C впродовж 6–15 год. Усі методи сприяли освітленню сусла та зниженню вмісту завислих частинок (таблиця).

Встановлено, що освітлення сусла з метою зниження оксидазної активності або вмісту фенольних сполук впливає на хімічний склад коньячних виноматеріалів та сприяє покращенню їхніх органолептичних властивостей,

зокрема аромату. Коньячні дистиляти, отримані з виноматеріалів після попереднього оброблення суслу, вирізнялися вищою якістю.

Таблиця – Вплив схем технологічного оброблення суслу на фізико-хімічні показники суслу та дегустаційну оцінку коньячного виноматеріалу

№	Схема оброблення суслу	Вміст завислих частинок, г/дм ³	Вміст фенольних речовин, мг/дм ³	Дегустаційна оцінка, бал
1	Вихідний (без оброблення)	16,0	380	7,5
2	Контроль (відстоювання на холоді)	9,6	320	7,6
3	Бентоніт	7,2	210	7,6
4	Бентоніт + казеїнат натрію	5,0	180	7,7
5	Діоксид кремнію + желатин	3,8	160	7,8
6	Пастеризування та відстоювання	9,4	350	7,4

Найбільш ефективними технологічними рішеннями для освітлення виноградного суслу виявилися оброблення із застосуванням препарату діоксиду кремнію в поєднанні з желатином та бентоніту разом із казеїнатом натрію. Зазначені комбінації забезпечили не лише якісне освітлення суслу, але й суттєве зниження вмісту фенольних сполук та стабілізацію отриманих виноматеріалів.

Водночас, використання лише освітлювальних засобів виявилось менш ефективним у плані антиокислювального захисту. Введення до схеми оброблення казеїнату натрію, що виконує функцію антиоксиданту, значно покращує результати: інтенсивність окислювальних реакцій у суслі знижується, а органолептичні показники – колір та аромат – покращуються. Також зафіксовано формування щільнішого і компактнішого осаду, що свідчить про вищу ефективність коагуляційних процесів.

Отже, комбіноване застосування адсорбентів та антиоксидантів позитивно впливає на якість виноматеріалів, сприяючи виробництву продукції з вираженим ароматичним профілем та гармонійним смаком.

Висновки. Застосування запропонованих технологічних прийомів сприяє ефективному освітленню суслу, зниженню його окиснюваності, покращенню органолептичних властивостей, а, відповідно, – і коньячного дистиляту, що обумовлює отримання високоякісної коньячної продукції.

Список використаних джерел

1. Луканін О. Складники конкурентоспроможності бренді та коньяків України. *Напої. Технології та Інновації*. URL: <https://techdrinks.info/sklad-nykykonkurentospromozhnosti-brendi-ta-konyakiv-ukrayiny/> (дата звернення: 31.03.2025).

2. Moreno-Arribas M. V., Polo M. C. (eds.). *Wine chemistry and biochemistry*. New York : Springer, 2010. 735 p.

3. Мамай О. І., Сльозко Г. Ф., Стоянова О. В. *Хімічний і технологічний контроль виноробства*. Київ : Інкос, 2004. 221 с.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЦУКРИСТИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Анастасія Панько, Галина Хомич

Полтавський університет економіки і торгівлі, м. Полтава

Вступ. Основні проблеми сучасного суспільства пов'язані з катастрофічним погіршенням екологічного стану, соціальними стресами, неконтрольованим застосуванням медичних препаратів, нездоровим харчуванням, що суттєво погіршує фізіологічний стан людини. Відповідно, розвиток харчової та переробної промисловості спрямований на виробництво харчових продуктів, збагачених рослинними добавками, що мають антиоксидантні, імуномодулюючі властивості.

Аналіз споживчого ринку свідчить, що збивні кондитерські вироби (зефір, пастила тощо) користуються значним попитом у споживачів. Цінність таких виробів обумовлена вмістом в їх складі значної частки повітряної фази високого ступеню дисперсності.

Основним інгредієнтом рецептурного складу зефіру є яблучне пюре, що містить у своєму складі пектинові речовини, необхідні для створення структурно-механічних властивостей готового виробу. Однак, більша частина наявного на ринку зефіру має невисоку біологічну цінність, що свідчить про необхідність збагачення кондитерських виробів рослинними добавками з високим вмістом біологічно активних речовин. Зокрема, актуальним є введення до складу зефірної продукції не лише яблучного, але й інших фруктових пюре, отриманих з пектиновмісної сировини, цінність яких буде переважати за хімічним складом, біологічною цінністю, вітамінними та антиоксидантними властивостями яблучне пюре.

Використання пектиновмісної сировини в технології виробництва харчових продуктів позитивно впливає не лише на харчову і біологічну цінність готових виробів, але й на структурно-механічні властивості при виготовленні продуктів, що потребують наявності структуроутворювачів, а також формує профілактичні особливості готового продукту.

Мета дослідження – удосконалення технології зефіру шляхом використання пюре з нетрадиційної сировини для поліпшення його структурно-механічних властивостей, харчової та біологічної цінностей.

Виклад основного матеріалу. В якості пектиновмісної сировини було обрано пюре з плодів хеномелесу, кизилу, ягід бузини чорної, журавлини, порічки. За органолептичними показниками (смак, колір, запах) сировина повністю відповідала вимогам стандартів.

Результати проведених досліджень хімічного складу вибраної сировини підтвердили, що це цінна плодово-ягідна сировина, багата на природні органічні кислоти, пектинові речовини, фенольні сполуки, що є надзвичайно важливими для організму людини. Встановлено, що найвищий вміст пектинових речовин

виявлено в плодах хеномелесу, але, й у випадку журавлини, кизилу, порічок, бузини чорної – вміст пектинових речовин достатній для використання в технології виробів з драглеутворюючою структурою. В отриманих пюре вміст пектинових речовин коливався в межах 0,90 (порічка) – 1,30 (хеномелес), що перевищувало їх вміст в яблучному пюре.

Також вибрана сировина є багатим джерелом фенольних речовин, а плоди хеномелесу – джерело вітаміну С з вмістом в окремих сортах 250 мг/100 г. Значний вміст L-аскорбінової кислоти та фенольних сполук є свідченням високої антиоксидантної активності цієї фруктової сировини та здатності блокувати іони важких металів, що є активаторами окислення аскорбінової кислоти і сприяють утворенню міцних хелатних комплексів.

Експериментальними дослідженнями підтверджено доцільність купажування яблучного пюре з різними видами пектиновмісної сировини (пюре з плодів хеномелесу, кизилу, ягід бузини чорної, журавлини, порічки), що дозволяє створювати нові композиції з приємним смаком, ароматом та кольором.

Визначено раціональний відсоток заміни яблучного пюре, що становить 20–40% залежно від виду вибраної сировини. Зокрема, зразки зефіру з використанням 20% пюре з бузини чорної і заміною лимонної кислоти на сік та цедру хеномелесу характеризуються оригінальними органолептичними властивостями. Використання у рецептурному складі зефіру пюре з бузини чорної створює кольорову гаму готового виробу без використання штучних барвників, збільшує в його складі кількість біологічно активних речовин, а сік та цедра з плодів хеномелесу надає зефіру приємного фруктового аромату.

Раціональний відсоток пюре з хеномелесу в складі плодової суміші для отримання зефіру становить 30% від рецептурної кількості плодового пюре, а інших видів пюре – до 40%.

Встановлено позитивний вплив додавання пюре з пектиновмісної сировини до рецептурного складу зефіру не лише на поліпшення органолептичних показників і підвищення біологічної цінності виробу, але й на формування піноутворюючої здатності зефірної маси та її піностійкості. Визначено, що для отримання максимального показника піноутворюючої здатності достатньо суміш збивати протягом 10 хв, що зменшує рекомендований час на 5 хв порівняно з контрольним зразком. Доведена можливість зменшення концентрації агар-агару в рецептурному складі виробу, що не впливає на тривалість стабілізації зефірної маси і знаходиться в межах допустимих норм, що, ймовірно, пов'язано зі взаємодією пектинових речовин пюре пектиновмісної сировини та агар-агару, які утворюють комплекс сполук, підсилюючи структуроутворюючі властивості один одного.

Висновки. Отже, отримані результати експериментальних досліджень підтверджують доцільність використання пюре з фруктової нетрадиційної сировини для часткової заміни яблучного пюре в рецептурному складі зефірних виробів з метою підвищення їх біологічної цінності та поєднання комплексу структуроутворювачів (агар-агару і пектинових речовин фруктової сировини) для більш ефективного впливу на формування піноутворюючої здатності зефірної маси та її піностійкості.

ВИКОРИСТАННЯ AR ТА VR-ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ІННОВАЦІЙНИХ І РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ РІШЕНЬ У РЕСТОРАННОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Лариса Чепурда, Юлія Мінченко

Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси

Вступ. У сучасних умовах цифровізації сфери послуг дедалі більшої популярності набувають технології доповненої (Augmented Reality – AR) та віртуальної реальності (Virtual Reality – VR). Їх впровадження в ресторанному господарстві відкриває нові можливості як для оптимізації ресурсів, так і для вдосконалення взаємодії з клієнтами [1–4].

Мета дослідження – дослідити можливості використання AR та VR-технологій в закладах ресторанного господарства.

Виклад основного матеріалу. Одним із найпоширеніших напрямів використання AR є цифрове меню. Завдяки скануванню QR-коду відвідувачі можуть переглядати інтерактивні 3D-моделі страв із зазначенням складу, калорійності та можливістю обертання моделі для огляду з різних боків. Це дозволяє не лише зменшити витрати на друк і оновлення паперових меню, а й підвищити якість комунікації між персоналом і клієнтами [1–3].

Іншим важливим аспектом є застосування VR-технологій у підготовці персоналу. Завдяки створенню віртуального середовища можливо ефективно моделювати обслуговування клієнтів, реагування на конфліктні ситуації, ознайомлення з обладнанням тощо [2, 4]. Це сприяє якісному навчанню персоналу закладів ресторанного господарства без залучення дорогих матеріальних ресурсів або витратних продуктів.

У процесі проектування та дизайну закладів ресторанного господарства AR-додатки дозволяють попередньо візуалізувати простір та моделювати розташування меблів, обладнання й зон обслуговування. Це забезпечує точність планування, оптимізацію руху персоналу та комфорт гостей, зменшуючи ймовірність нераціонального використання простору [3].

Використання VR для створення віртуального середовища під час прийому їжі відкриває нові горизонти клієнтського досвіду. Наприклад, відвідувачі можуть віртуально «перенестися» до екзотичних локацій, музеїв, тематичних світів тощо [5]. Такий підхід підвищує емоційну залученість клієнтів і диференціює заклад серед конкурентів [2, 5].

AR-технології у сфері доставки дозволяють супроводжувати страви віртуальними інструкціями, презентацією сервірування та порадами щодо споживання. Це знижує потребу в друкованих матеріалах і, водночас, підвищує рівень обслуговування [1, 3].

Ще одним напрямом є AR-маркетинг: інтерактивні акції, квести, віртуальні бонуси, маски для соціальних мереж – усе це стимулює інтерес до закладу, розширює аудиторію без використання паперової реклами [1].

Висновки. Впровадження AR і VR у ресторанному господарстві забезпечує інноваційність, сприяє сталому розвитку, оптимізації ресурсів та покращенню сервісу. Це перспективний напрям, що поєднує технологічний прогрес із принципами екологічної та економічної ефективності.

Список використаних джерел

1. Доповнена реальність, роботи-офіціанти та ШІ: foodtech у ресторанному бізнесі. ProIT. URL: <https://proit.ua/dopovniena-realnist-roboti-ofitsianti-ta-shi-foodtech-u-riestorannomu-bizniesi/> (дата звернення: 10.03.2025).

2. Імерсивні технології як інструмент інновацій в менеджменті ресторанного бізнесу. Економічні інновації. URL: <https://ei-journal.in.ua/index.php/journal/article/view/624> (дата звернення: 08.03.2025).

3. Інформаційні технології для ресторанів та кафе: найкращі тренди та інструменти 2025 року. Ресторанний консалтинг. URL: <https://restaurant-consulting.com.ua/uk/informacijni-tehnologii-dlja-restoraniv-najkrashhi-trendi-ta-instrumenti-2025-roku> (дата звернення: 07.03.2025).

4. Віртуальна та доповнена реальність: що це та використання в бізнесі. Kyivstar Business Hub. URL: <https://hub.kyivstar.ua/articles/virtualna-ta-dopovnena-realnist-vr-u-biznesi-ta-v-zhitti> (дата звернення: 15.03.2025).

5. Віртуальний тур по ресторану Prynada. Imersum. URL: <https://imersum.com/cases/virtualnyi-tur-po-restoranu-prynada/> (дата звернення: 26.03.2025).

Тематичний напрям:

2

Використання нетрадиційної сировини в технологіях харчових продуктів

МОДЕЛЮВАННЯ РЕЦЕПТУРИ БІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Світлана Вознюк, Олександра Неміріч, Ольга Коваль
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Вступ. Зростання попиту на альтернативні інгредієнти у випічці пов'язане з необхідністю створення продуктів для веганів, людей з алергією та прихильників здорового харчування [1]. У бісквітному тісті яйця виконують важливі технологічні функції: забезпечують структуру, еластичність і утримання вологи. Дослідження альтернативних компонентів дозволить отримати якісний продукт без використання тваринних інгредієнтів [2].

Мета дослідження – моделювання рецептури бісквітних напівфабрикатів.

Матеріали та методи. Були досліджені можливості використання альтернативних замінників яєць у технології бісквітних напівфабрикатів для веганів та людей з алергією на яйця. Для цього було запропоновано використання лляного гелю, псиліуму та бананового пюре. Зокрема, використовувалися лущене насіння льону для приготування гелю, псиліум торгової марки «Now Foods» та банани сорту «Cavendish». Для визначення якості сировини та готових виробів були застосовані аналітичні, розрахункові та органолептичні методи.

Виклад основного матеріалу. Заміна яєць у бісквітному тісті впливає на його структуроутворюючі властивості, оскільки яйця містять білки, які є піноутворювачами та сприяють утворенню пористої структури напівфабрикату після випікання.

При використанні лляного гелю білкова структура формується за рахунок утворення в'язкої маси, яка добре утримує вологу, але не забезпечує достатньої аерації, що може зменшити пишність бісквіту [4]. Водночас лляний гель сприяє рівномірному розподілу вологи, що покращує текстуру напівфабрикату.

Псиліум має високу гігроскопічність і утворює гель, який добре утримує гази, що виділяються під час випікання. Це дозволяє отримати більш повітряний та м'який бісквіт. Завдяки високому вмісту харчових волокон псиліум також позитивно впливає на структуру тіста, підвищуючи його еластичність та зменшуючи крихкість готового виробу [3].

Бананове пюре забезпечує зв'язувальні властивості, однак через високу вологість може зробити бісквіт більш щільним. Крім того, банан додає солодкість і змінює смак готового виробу, що потрібно враховувати при використанні цього інгредієнта. Найкращі результати досягнуто при використанні псиліуму та лляного гелю, що забезпечило оптимальну текстуру, пружність та вологість бісквіту [2, 5].

Результати дослідження показали (рис.), що використання псиліуму та лляного гелю дозволяє зберегти основні функціональні властивості яєць у бісквітному тісті і готовому напівфабрикаті. Використання цих замінників не

лише підвищує харчову цінність продукту внаслідок вмісту клітковини, але й покращує термін зберігання внаслідок кращого утримання вологи [1].

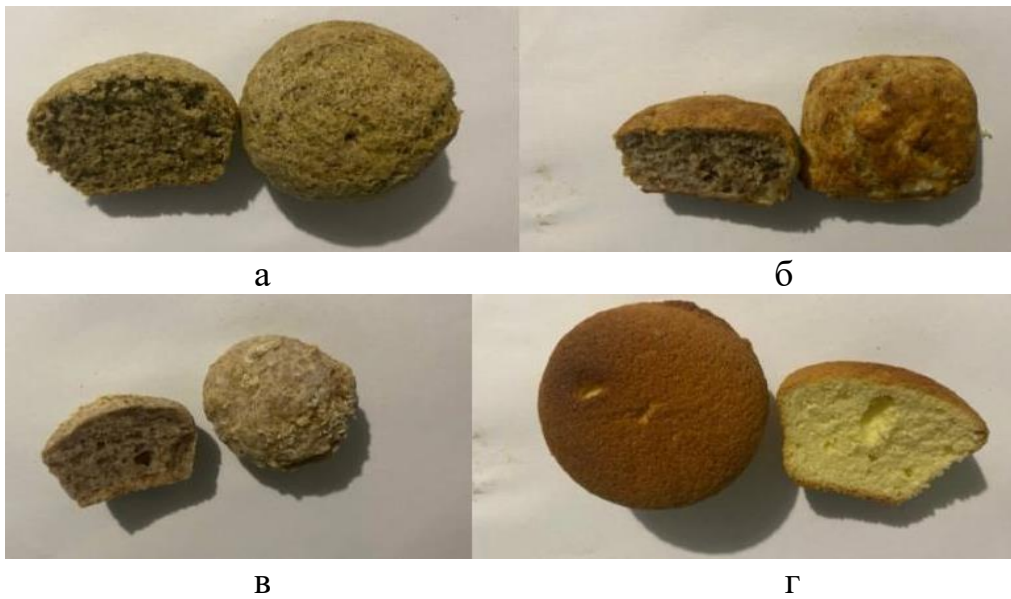


Рисунок – Бісквітні напівфабрикати із використанням різних заміників яєць:
а – лляний гель; б – бананове пюре; в – псиліум; г – класичний бісквіт

Кожен заміник яєць вплинув на зовнішній вигляд, структуру та текстуру готових виробів. Бісквіт із лляним гелем мав щільнішу текстуру, рівномірну пористість та темніший колір через наявність подрібненого насіння льону. Зразок із банановим пюре був більш вологим, щільним, з нерівномірною структурою та жовтуватим відтінком. Бісквіт із псиліумом демонстрував кращу аерацію, рівномірний розподіл пор і гарну еластичність. Класичний бісквіт мав традиційну легку, пишну текстуру з золотистою скоринкою.

Висновки. Здійснено моделювання рецептур бісквітного напівфабрикату. Заміна яєць у бісквітних напівфабрикатах за допомогою лляного гелю, псиліуму та банану дозволяє отримати якісний продукт без втрати основних технологічних властивостей тіста. Найкращі результати досягнуто при використанні псиліуму та лляного гелю, що забезпечило оптимальну текстуру та вологість бісквіту. Подальші дослідження можуть допомогти вдосконалити рецептуру та знайти оптимальні пропорції заміників.

Список використаних джерел

1. Мелько М. В., Ступін О. С. Збірник технологічної документації. Львів : СПОЛОМ, 2016. 226 с.
2. USDA Food Data Central. U.S. Department of Agriculture. URL: <https://fdc.nal.usda.gov> (дата звернення: 05.04.2025).
3. Паланта Е. Випічка без яєць: альтернативи для ідеальної текстури. Нью-Йорк : Wiley, 2021. 198 с.
4. Дюбоа Ж., Ламбер Д. Гідроколоїди в харчовій промисловості. Париж : FoodTech, 2018. 312 с.
5. Codex Alimentarius. Guidelines for egg replacers in bakery products, FAO/WHO, 2020.

ІННОВАЦІЙНА РОСЛИННА СИРОВИНА ДЛЯ СМУЗИ

Олександр Каракулько, Ігор Дударєв

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Смузі з рослинної сировини – це смачні та корисні напої, які виготовляють з фруктів, овочів, ягід та інших рослинних інгредієнтів. До смузі можна додавати насіння чіа, льону, а також спіруліну або порошок мате, що мають корисні властивості. Смузі набули популярності завдяки своїй здатності не лише задовольнити спрагу, але й забезпечити організм важливими вітамінами, мінеральними речовинами тощо. Смузі, переважно, використовують як швидкий перекус або корисний сніданок, оскільки вони легко засвоюються та дають енергію на цілий день. Завдяки високому вмісту клітковини, смузі допомагають покращити травлення і підтримують нормальну роботу кишечника. Однією з основних переваг смузі є те, що вони дозволяють комбінувати різні смаки та інгредієнти, створюючи напої за смаком та потребами кожної людини. Рослинні інгредієнти в смузі можуть також бути адаптовані для різних дієт, таких як веганська або безглютенова. Завдяки своїй корисності, смузі стали популярними серед тих, хто дотримується здорового способу життя. Смузі ідеально підходять для людей, які шукають здорову альтернативу солодким газованим напоям. Вони не містять консервантів, барвників або зайвих цукрів, що робить їх безпечними і корисними для здоров'я.

Мета дослідження – аналіз можливих комбінацій інгредієнтів для приготування рослинних смузі.

Виклад основного матеріалу. Виокремлюють три групи смузі: фруктові (овочеві, ягідні), фруктово-молочні, функціональні [1]. Комбінуючи сезонні фрукти, овочі та ягоди можна приготувати смузі багаті поживними речовинами та створити нові аромати й смаки, які задовільнять потреби споживачів [2, 3]. Смузі виготовляють з різної плодово-ягідної сировини та продуктів її перероблення, тому важливо, щоб співвідношення інгредієнтів дозволяло отримати бажані органолептичні та фізико-хімічні властивості продукту [4].

Смузі внаслідок особливостей рецептурного складу, зокрема вмісту свіжих фруктів, ягід та овочів, є швидкопсувним напоєм. Для подовження терміну його зберігання без термічного оброблення використовують різні комбінації природних протимікробних речовин, зокрема, нізину, натаміцину, екстракту зеленого чаю та лимонної кислоти.

Смузі з рослинної сировини можуть бути як солодкими, так і солоними, залежно від використаних інгредієнтів. Наприклад, комбінація авокадо, помідорів та огірка створює смачний солоний смузі, що є відмінною альтернативою для тих, хто хоче уникнути споживання цукру. Також для покращення смаку можна додавати мед, кленовий сироп чи агаву, якщо необхідно зробити напій більш солодким.

Перспективними компонентами смузі можуть бути вівсяні та гречані пластівці [3]. Вівсяні пластівці мають високу харчову цінність, однак низьку калорійність (351,6–455,8 ккал/100 г). При споживанні вони швидко викликають відчуття ситості. Вівсяні пластівці містять корисні речовини, зокрема [5, 6]: воду (3,5–12,6 г/100 г), білки (10,33–15,29 г/100 г), жири (1,42–11,52 г/100 г), β -глюкан (3,03–4,99 г/100 г), крохмаль (57,06–62,27 г/100 г), розчинні харчові волокна (2,75–6,27 г/100 г), нерозчинні харчові волокна (4,09–6,69 г/100 г), а також Ca (272–1098 мг/кг), Zn (12,85–50,57 мг/кг), Fe (12,2–62,5 мг/кг). Гречані пластівці також мають високу харчову цінність. Вони містять такі речовини як: вода (11,28±0,08%), розчинні харчові волокна (1,12±0,12 г/100 г СР), нерозчинні харчові волокна (3,07±0,30 г/100 г СР), таніни (7,24±0,08 мг/г СР), а також Ca (11,3±0,4 мг/100 г СР), Mg (218±2 мг/100 г СР), K (466±3 мг/100 г СР), Na (43,3±2,6 мг/100 г СР), Fe (2,40±0,04 мг/100 г СР), Mn (1,37±0,02 мг/100 г СР).

Висновки. Смузі з рослинної сировини є ідеальним варіантом для тих, хто хоче підтримувати своє здоров'я, отримувати необхідні нутрієнти та насолоджуватися смачними і натуральними напоями.

Список використаних джерел

1. Srivastava A., Kumar R., Arora A., Joshi J., Vishnoi S. Recent advances in preparation and functional properties of smoothie as food : A review. *International Journal of Food and Fermentation Technology*. 2019. № 9 (2). P. 89-100. <https://doi.org/10.30954/2277-9396.02.2019.6>
2. Balaswamy K., Prabhakara Rao P. G., Nagender A., Narsing Rao G., Sathiya Mala K., Jyothirmayi T., Math R. G., Satyanarayana A. Development of smoothies from selected fruit pulps/juices. *International Food Research Journal*. 2013. № 20 (3). P. 1181-1185.
3. Дударев І., Панашук 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). P. 19-27. [https://doi.org/10.32782/2708-4949.3\(13\).2024.3](https://doi.org/10.32782/2708-4949.3(13).2024.3)
4. De Oliveira Ribeiro L., Almeida A. C. S., de Carvalho C. W. P., Borguini R. G., Ferreira J. C. S., Freitas S. P., da Matta V. M. Effect of processing on bioactive compounds, physicochemical and rheological characteristics of juçara, banana and strawberry smoothie. *Plant Foods for Human Nutrition*. 2018. № 73. P. 222-227. <https://doi.org/10.1007/s11130-018-0681-2>
5. Achrem-Achremowicz B., Kuczyński A. P., Kaszuba J., Wiśniewski R., Puchalski C. The quality value of oat flakes produced in different countries. *Towaroznawcze Problemy Jakości*. 2017. № 1. P. 66-72. <https://doi.org/10.19202/j.cs.2017.01.18>
6. Hu X.-Z., Zheng J.-M., Li X., Xu C., Zhao Q. Chemical composition and sensory characteristics of oat flakes : A comparative study of naked oat flakes from China and hulled oat flakes from western countries. *Journal of Cereal Science*. 2014. № 60 (2). P. 297-301. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2014.05.015>
7. Kiewlicz J., Rybicka I. Minerals and their bioavailability in relation to dietary fiber, phytates and tannins from gluten and gluten-free flakes. *Food Chemistry*. 2020. № 305, 125452. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125452>

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Андрій Козловський, Ірина Тараймович

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Проектування нових конкурентоспроможних видів продуктів, що відповідають побажанням споживачів, вимогам якості та безпечності, є актуальним завданням у харчовій промисловості [1–4]. Для підвищення конкурентоспроможності молочних продуктів важливе значення має задоволення попиту споживачів. При цьому бажано оперативно реагувати на зміни та передбачати очікувані вимоги до показників якості продукції, що висувають споживачі [2]. Оскільки сиркові продукти не належать до групи традиційних молочних продуктів (молоко, вершкове масло, сир кисломолочний тощо), їх призначенням у раціоні харчування є розширення асортименту.

Мета дослідження – обґрунтування доцільності застосування тваринних білків в якості структуроутворювачів при створенні асортиментної лінійки молочних продуктів.

Виклад основного матеріалу. Розширення асортименту молочних продуктів, зокрема сиркових виробів, забезпечують варіюванням масової частки жиру, наявністю в технології спеціального та/або теплового оброблення, використанням різних смакових та ароматичних компонентів, а також структурно-механічними (реологічними) властивостями. Причому перші два способи розширення асортименту мають технологічний, а не споживчий характер.

Отже, поєднання використання різних смакових та ароматичних наповнювачів із змінами реологічних властивостей продукту дозволить розширити асортимент готових продуктів не лише всередині однієї ідентифікаційної групи продукції, а також різних за структурно-механічними властивостями груп – муси, пудинги, пасти, суфле, креми тощо. Надання продукції у процесі виробництва необхідних реологічних властивостей – це одне з важливих завдань технології харчових продуктів.

У харчовій промисловості для отримання продуктів із заданими консистенцією, структурно-механічними та реологічними властивостями використовують структуроутворювачі. До найбільш перспективних для застосування у харчовій промисловості структуроутворювачів належать білки [3]. У харчових продуктах білки визначають як харчову цінність, так й формують їх структуру, що забезпечує задані споживчі властивості. Виконуючи харчову функцію, білок забезпечує адекватність харчового продукту фізіологічним потребам організму людини.

Порівняно новим видом харчової добавки є білки тваринного походження у вигляді сухого порошку. Вперше вони почали використовуватися під час виробництва м'ясних продуктів наприкінці 80-х років минулого століття.

Нині зусиллями, переважно, європейських фірм розроблено та успішно впроваджується широка гамма тваринних білків. Підвищений інтерес до тваринних білків з боку технологів пояснюється унікальними властивостями цих продуктів. По-перше, тваринні білки є, як правило, на 100% натуральні продукти. По-друге, тваринні білки мають, переважно, нейтральний запах і смак, що вигідно відрізняє їх від соєвих білків. По-третє, тваринні білки суттєво покращують реологічні властивості харчових продуктів і, насамперед, їхню консистенцію, одночасно виконуючи роль стабілізаторів, геле- та драглеутворювачів, покращуючи зовнішній вигляд готової продукції.

У всьому світі широкого поширення набули структуровані молочні продукти, що мають густу, в'язку консистенцію, що досягається шляхом додавання до рецептури композицій структуроутворюючих добавок. Ці добавки відіграють таку роль у формуванні якості молочної продукції:

- стабілізація дисперсної системи, що запобігає осадженню частинок наповнювача за теплового оброблення та механічного впливу в процесі розливання та подальшого зберігання;
- утримання води у структурі продукту;
- регулювання процесів структуроутворення;
- надання необхідної в'язкості для забезпечення високих споживчих властивостей продукту.

Висновки. Утворення структури у харчових продуктах залежить від виду структуроутворювача, що використовується, компонентного складу продукту та технологічних умов оброблення. Змінюючи технологічні параметри, зокрема рН середовища, склад мінеральних речовин, вид структуроутворювачів, температура теплового оброблення, спосіб внесення тощо, можна формувати структуру молочних продуктів із заданими реологічними властивостями та одержати продукт, адаптований до вимог споживачів.

Список використаних джерел

1. Крайнюченко О. Ф. Роль інновацій у формуванні конкурентних переваг. *The 10 th International scientific and practical conference «Innovative development of science, technology and education»* (July 4-6, 2024). Vancouver : Perfect Publishing, 2024. P. 338.
2. Циліурик Г. І. Якість товару – ключовий важіль забезпечення його конкурентоспроможності. URL: <http://magazine.faaf.org.ua/yakist-tovaruklyuchoviy-vazhil-zabezpechennya-yogo-konkurentospromozhnosti.html> (дата звернення: 12.04.2025).
3. Vidyuk D., Dushenok D., Pertsevoi F., Marenkova T. Обґрунтування технологічних параметрів отримання гелів на основі полісахаридів різного походження. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія : *Нові рішення у сучасних технологіях*. 2018. № 9 (1285). С. 172-178.
4. Корман І. І., Лементовська В. А., Семенда О. В. Маркетингове дослідження ринку молока та молочних продуктів України. *Економіка та держава*. 2022. № 4. С. 62-68.

РОСЛИННІ КОМПОНЕНТИ В РЕЦЕПТУРІ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ

Максим Кузьмінський, Василина Шемет

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Зростання інтересу до здорового харчування стимулює виробників шукати нові підходи до вдосконалення традиційних харчових продуктів. Одним із таких напрямів є додавання рослинних компонентів до м'ясних виробів з метою підвищення їх харчової цінності, збагачення функціональними компонентами та розширення асортименту продукції. Рослинна сировина, особливо бобові культури, є цінним джерелом білків, клітковини, вітамінів і мінералів [1].

Мета дослідження – проаналізувати можливості використання рослинних компонентів у рецептурі м'ясних виробів для покращення їх поживних та технологічних властивостей.

Виклад основного матеріалу. Серед найбільш ефективних рослинних компонентів, які додають до рецептур м'ясних виробів, є горохове та соєве борошно, білкові ізоляти, сочевиця, нут та інші бобові. Внесення горохового борошна у кількість 4–8% дозволяє покращити структуру продукту, підвищити утримання вологи й зменшити втрату за термічного оброблення, що позитивно впливає на вихід готової продукції та її споживчі властивості.

Соя є джерелом повноцінного рослинного білка, містить лецитин, клітковину та незамінні амінокислоти, зокрема лізин, що є обмежувальною амінокислотою для багатьох злакових білків. Використання соєвих ізолятів у м'ясних виробках дозволяє покращити текстурні характеристики, підвищити соковитість і збільшити термін зберігання продукту.

Сочевицю також використовують як натуральне джерело білка та фітонутрієнтів, зокрема ізофлавонів, що мають антиоксидантні, антиканцерогенні та протизапальні властивості. Використання сочевиці у м'ясних виробках сприяє зниженню енергетичної цінності продукції, одночасно підвищуючи вміст харчових волокон, заліза, магнію та цинку.

Висновки. Використання рослинних компонентів у рецептурі м'ясних виробів покращує їх харчову цінність, функціональні властивості та доступність для різних категорій споживачів, що відповідає тенденціям раціонального харчування та сталого виробництва.

Список використаних джерел

1. Ковальчук В., Земелько М., Бухкало С. Приклади дослідження властивостей м'ясних виробів функціонального призначення для комплексної технології. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія : *Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів*. 2024. № 1 (1367). С. 38-49. <https://doi.org/10.20998/2220-4784.2024.01.06>

ВИКОРИСТАННЯ ЯЄЧНИХ ПРОДУКТІВ У ВИРОБНИЦТВІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

Ілля Маслош, Світлана Панасюк

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Виробництво високоякісних макаронних виробів становить пріоритетний напрям діяльності спеціалізованих підприємств харчової промисловості та крафтових виробників. Основною метою є не лише задоволення попиту населення, а й забезпечення конкурентоспроможності вітчизняної продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках. Один зі стратегічних шляхів зміцнення позицій українських макаронних виробів – це розширення асортименту шляхом впровадження інноваційних рішень, а також збільшення обсягів випуску продукції з підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

Актуальним є питання збагачення макаронної продукції незамінними поживними речовинами, зважаючи на той факт, що ці вироби є масово споживаними в раціоні значної частини населення. Цю потребу підсилює складна екологічна ситуація в Україні, що обумовлена, зокрема, наслідками воєнних дій та прогресуючим техногенним забрудненням довкілля [1].

Мета дослідження – розроблення нових рецептур макаронних виробів з додаванням яєчних продуктів.

Виклад основного матеріалу. Традиційно для збільшення вмісту білка у макаронних виробах застосовували яєчні продукти, зокрема меланж, цільні яйця та яєчний порошок. Введення таких добавок сприяє збагаченню амінокислотного складу готового продукту, покращенню кольору та загального вигляду макаронів. Проте, попри позитивні зміни в органолептичних характеристиках, використання яєчних компонентів має і певні недоліки. Серед них – зниження таких важливих показників як скловидність, механічна міцність, відсутність мікротріщин та якість у процесі варіння. Ці негативні зміни пов'язані з наявністю жиру в яєчних продуктах, що впливає на структуру тіста.

Особливо гостро проблема забезпечення високої якості постає при виробництві макаронів із борошна хлібопекарського призначення, що має нижчі технологічні властивості порівняно з борошном із твердих сортів пшениці. У такому контексті об'єктивно постає потреба у впровадженні новітніх технологічних рішень та методів удосконалення виробництва, що дозволяють виготовляти продукцію, здатну конкурувати за якість з імпортними аналогами, зокрема з виробами із твердих сортів пшениці, що домінують на міжнародному ринку.

Науковцями проведені дослідження з розроблення макаронних виробів без глютену, а також щодо можливості використання некурячих яєць у рецептурі макаронних виробів. Також дослідженнями визначено вплив кількості яєчних продуктів на якість макаронних виробів. Доведено, що макаронні вироби з

борошна нижчої якості порівняно з макаронними виробами з твердих сортів пшениці за додавання до їх складу яєць (цілих, жовтків, пастеризованих, заморожених або порошкоподібних) мають кращі технологічні параметри та вищу харчову цінність [2].

Розроблені рецептури макаронних виробів, в яких для зменшення кількості яєчних продуктів додано листя черемші, що дозволяє отримати продукт, що характеризується вищою харчовою цінністю [3].

Білкові компоненти яєць відіграють важливу роль у формуванні текстури, еластичності, здатності зберігати форму після варіння, а також у підвищенні загальної поживної цінності макаронів. Традиційно, для цих цілей у рецептури макаронних виробів додають яйця, що є природним джерелом повноцінного білка з високим вмістом незамінних амінокислот. У макаронній промисловості яйця додають у широкому діапазоні – від 17% до 30% від загальної маси рецептурної сировини. Основна мета такого збагачення – підвищення харчової та біологічної цінності виробів, покращення органолептичних характеристик (кольору, смаку, аромату), а також зміцнення структури тіста.

Найчастіше до складу макаронних виробів додають цілі яйця або жовтки, що, крім білків і жирів, містять вітаміни, мінеральні речовини та фосфоліпиди, що додатково збагачують продукт. Проте, зважаючи на необхідність забезпечення певних технологічних властивостей і стабільності у процесі виробництва, у сучасних умовах також активно використовують порошок яєчного білка. Його отримують методом розпилювального сушіння, що дозволяє зберегти цінні функціональні властивості білка.

Висновки. Дослідження та впровадження альтернативних і традиційних джерел білка, зокрема яєчних продуктів, у виробництво макаронних виробів є важливим етапом на шляху до створення продуктів із покращеними харчовими, функціональними та споживчими властивостями.

Список використаних джерел

1. Як війна вплинула на ринок макаронів в Україні. Дослідження KSE Агроцентру. URL: <https://espresso.tv/yak-viyna-vplinula-na-rinok-makaroniv-v-ukraini> (дата звернення: 28.12. 2023).
2. Alamprese C. The use of egg and egg products in pasta production. *Egg Innovations and Strategies for Improvements*. 2017. Ch. 1.
3. Rosan C. A., Bei M. F.; Tocai A. C., Gitea M. A., Vicas S. I. Effects of *Allium ursinum* L. leaves and egg amount on quality attributes, polyphenol content, and antioxidant capacity of pasta. *Applied Sciences*. 2024. № 14, 7517. <https://doi.org/10.3390/app14177517>
4. Gopika S. K., Arunima S. H., Krishnan R., Thasniya M. Pasta : raw materials, processing and quality improvement. *The Pharma Innovation Journal*. 2021. № 10 (5). P. 185-197. <https://doi.org/10.22271/tpi.2021.v10.i5Sc.6205>

ВПЛИВ ДРІЖДЖІВ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ПИВА

Богдан Моторний, Ігор Дударєв

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Пивовари перебувають в постійному пошуку інноваційних інгредієнтів для покращення якості, безпечності, харчової та біологічної цінності, а також органолептичних показників пива. Нинішні тенденції показують, що споживачі прагнуть отримати не лише смачний, але й корисний продукт, з унікальним ароматом, смаком та функціональними властивостями. Зростає інтерес до використання нетрадиційних сировинних компонентів – фруктів, ягід, меду, шоколаду, прянощів, лікарських рослин, а також пробіотичних та функціональних добавок, що можуть позитивно впливати на організм людини. Особлива увага спрямована на впровадження нових штамів дріжджів, що здатні не лише ефективно ферментувати сусло, але й покращувати органолептичні властивості напою, збагачувати його біологічно активними речовинами та зменшувати вміст шкідливих побічних продуктів бродіння [1].

Мета дослідження – оцінити вплив дріжджів Мюнїх на якість пива, визначити його органолептичні показники.

Виклад основного матеріалу. Оцінювання органолептичних показників пива проводили відповідно до експертного методу. За базову рецептуру брали класичну рецептуру баварського світлого пива, а інноваційна рецептура – з додаванням дріжджів Мюнїх, що підкреслюють пряні та ефірні аромати, характерні для німецьких пшеничних сортів пива.

Дріжджі Мюнїх – це дріжджі верхового бродіння, що надають пиву зовсім не типовий для нього приємний виражений аромат гвоздики та банану, а також дещо менш виражений аромат яблука та тропічних фруктів (рис.) [2].

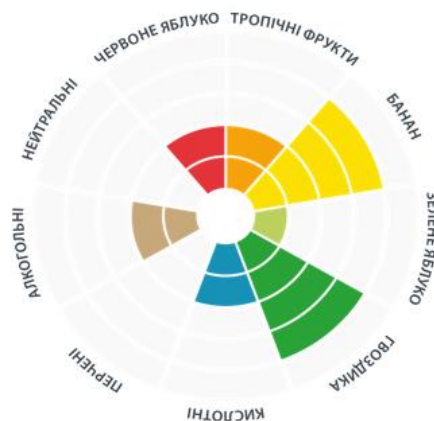


Рисунок – Ноти та аромат баварського пшеничного пива [2]

За результатами проведеного оцінювання органолептичних показників баварського пива класичного та баварського пива з додаванням дріжджів Мюнїх (таблиця), можна зробити висновки:

- зовнішній вигляд та колір двох видів пива був однаковим (4,9 балів), що свідчить про однакову привабливість напоїв;

- у пива з додаванням дріжджів був кращий смак (через нотки банану, що приховують гіркуватий присмак хмелю), який оцінили в 4,9 балів, а смак класичного оцінили нижче (4,7 балів);

- аромат пива з додаванням дріжджів Мюнїх оцінили в 5,0 балів, а класичного – в 4,6 балів, при цьому у класичного пива був виражений аромат хмелю; також у пива з дріжджами був привабливий аромат гвоздики та банану.

Таблиця – Результати оцінювання органолептичних показників пива

Пиво	Зовнішній вигляд	Колір	Аромат	Смак	Середня оцінка
Баварське класичне пиво	4,9	4,9	4,6	4,7	4,78
Баварське пиво з додаванням дріжджів Мюнїх	4,9	4,9	5,0	4,9	4,93

Отже, пиво з додаванням дріжджів Мюнїх оцінено вищими балами порівняно з традиційним варіантом. Дріжджі Мюнїх сприяють покращенню якості пива, розширюючи його смакову палітру та збагачуючи пиво корисними речовинами, зокрема, амінокислотами, вітамінами, поліфенолами, полісахаридами та іншими біологічно активними сполуками [3].

Висновки. Використання Дріжджів Мюнїх дозволяє покращити смакові властивості та аромат пива, а також збагатити напій корисними речовинами. Для пивоварів модифіковані дріжджі – це крок у майбутнє, оскільки використання фруктів, ягід, спецій та інших інноваційних продуктів доволі складне, спричиняє значні затрати часу та витрати коштів. Отже використання дріжджів, зокрема штамів типу Мюнїх, є більш раціональним і технологічно зручним рішенням. Вони дозволяють досягти бажаних органолептичних властивостей без необхідності додавання рослинних інгредієнтів, що можуть вплинути на стабільність пива чи потребують складного оброблення. Завдяки здатності продукувати специфічні аромати, ефіри, вищі спирти тощо, модифіковані дріжджі відкривають нові можливості для створення унікальних сортів пива.

Список використаних джерел

1. Iserentant D. Beers : recent technological innovations in brewing. In : Lea A. G. H., Piggott J. R. (eds.). *Fermented Beverage Production*. Boston : Springer, 2003. P. 41-57. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0187-9_3
2. МОНУКР. URL: <https://monukr.com/munich-classic-wheat-beer-yeast/> (дата звернення: 19.04.2025).
3. Liu S.-Q. Impact of yeast and bacteria on beer appearance and flavour. In : Hill A. E. (eds.). *Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Brewing Microbiology*. Woodhead Publishing, 2015. P. 357-374. <https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-331-7.00017-4>

НЕТРАДИЦІЙНА СИРОВИНА В ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ: МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІННОВАЦІЙ

Руслана Омелянюк, Олександр Партак, Лариса Гопанчук

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

Вступ. У сучасному світі харчова промисловість стикається з низкою глобальних викликів: стрімким зростанням чисельності населення, зміною клімату, деградацією ґрунтів, виснаженням традиційних джерел білка, а також необхідністю мінімізації харчових відходів. За прогнозами ФАО, до 2050 року попит на продовольство зросте щонайменше на 60%, що потребує впровадження нових ефективних стратегій виробництва [1]. У цьому контексті використання нетрадиційної сировини набуває особливого значення як один із напрямів інновацій у сфері харчових технологій, спрямованих на підвищення харчової безпеки, зменшення навантаження на довкілля та розширення асортименту функціональних продуктів.

Мета дослідження – обґрунтування доцільності використання нетрадиційної сировини у виробництві харчових продуктів, аналіз її харчової та біологічної цінності, інноваційних методів перероблення, а також визначення потенційних переваг і бар'єрів при впровадженні в промислове виробництво.

Виклад основного матеріалу. Під нетрадиційною сировиною розуміють ресурси, що раніше не використовувались або використовувались обмежено у харчовій промисловості. Умовно її можна класифікувати за походженням: рослинного походження (амарант, кіноа, чіа, топінамбур, насіння льону, батат, сорго); водорості (спіруліна, ламінарія, фукус, хлорела); комахи та членистоногі (цвіркуни, борошняні черв'яки, сарана); мікробіологічна сировина: мікопротеїни, дріжджі, гриби (наприклад, *Fusarium venenatum*); клітинні культури (лабораторно вирощене м'ясо, рибні тканини); агровідходи: макуха, лушпиння, жом, бракована продукція.

За харчовою цінністю і функціональними властивостями нетрадиційна сировина здебільшого має високу біологічну та нутриціологічну цінність. Наприклад, амарант містить до 16% білка з високим вмістом лізину – незамінної амінокислоти, якої бракує в зернових культурах; спіруліна – джерело повноцінного білка (близько 60–70%), β -каротину, вітамінів групи В, заліза, а також вона має потужну антиоксидантну дію [2]; комахи містять білки (до 70%), жири, зокрема, омега-3 і омега-6, мікроелементи (Fe, Zn, Cu) та харчові волокна (хітин); мікопротеїни мають збалансований амінокислотний склад, низький вміст насичених жирів і високий рівень засвоюваності [3].

Сучасні дослідження (EFSA, 2023) свідчать, що білкова ефективність нетрадиційної сировини може дорівнювати або перевищувати показники традиційних джерел тваринного білка, таких як м'ясо яловичини або курятини.

Використання новітніх технологій дозволяє адаптувати нетрадиційну сировину до використання у промислових масштабах: ферментація – покращує біодоступність, зменшує алергенність (наприклад, ферментоване борошно комах); надкритична CO₂-екстракція – виділення цінних жирів та біоактивних речовин без використання токсичних розчинників; сублімаційне сушіння – збереження цінних нутрієнтів при обробленні водоростей та мікропротеїнів; 3D-друк продуктів – комбінування нетрадиційних інгредієнтів у формі зручного функціонального харчування (батончики, снеки) [4]. Порівняння традиційної та нетрадиційної сировини подано в таблиці.

Таблиця – Порівняння традиційної та нетрадиційної сировини

Параметр	Традиційна сировина	Нетрадиційна сировина
Витрати води (л/кг)	15 000 (яловичина), 1 300 (пшениця)	1000 (комахи), 500 (водорості)
Викиди CO ₂ (кг/кг)	до 30 (м'ясо ВРХ)	до 5 (комахи), 3 (спіруліна)
Білок (%)	15–25	до 70
Біодоступність	Висока	Висока (після ферментації)
Вартість	Висока (залежно від м'яса)	Середня або нижча

Отже, нетрадиційна сировина демонструє конкурентні переваги з точки зору ефективності ресурсів, екологічної сталості та харчової цінності. Хоча її потенціал є значним, низка бар'єрів обмежує активне її впровадження: регуляторна політика (потрібні узгоджені норми щодо визнання нетрадиційної сировини безпечною, особливо в Україні); психологічні бар'єри (культурні особливості сприйняття продуктів з комах чи водоростей); технологічна база (необхідність адаптації обладнання до нових форматів сировини); маркетинг і просвіта (інформування споживачів про користь та безпечність продуктів).

Висновки. Нетрадиційна сировина є перспективним напрямом розвитку харчових технологій, що відповідає ключовим запитам XXI століття: сталості, функціональності, інноваційності. Її використання дозволяє зменшити залежність від тваринницького виробництва, адаптуватися до змін клімату, знизити екологічне навантаження та створити нові харчові продукти для різних груп споживачів. Успішна інтеграція такої сировини в харчову промисловість вимагає мультидисциплінарного підходу – співпраці технологів, біологів, маркетологів, дієтологів і законодавців. Отже, нетрадиційна сировина може стати не лише альтернативою, а й основою харчування майбутнього.

Список використаних джерел

1. FAO. The Future of Food and Agriculture – Trends and Challenges. 2021.
2. Belay A. Current knowledge on potential health benefits of *Spirulina*. *Journal of Applied Phycology*. 1993. № 5. P. 235-241.
3. Finnigan T. J. A., Wall B. T., Wilde P. J., Stephens F. B., Taylor S. L., Freedman M. R. Mycoprotein : the future of nutritious nonmeat protein, a symposium review. *Current Developments in Nutrition*. 2019. № 4, 3 (6). <https://doi.org/10.1093/cdn/nzz021>
4. EFSA Panel on Nutrition. Safety of Novel Food Applications. 2023.

ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ ГРИЛЬЯЖНИХ ЦУКЕРОК

Валентин Сіненко, Світлана Панасюк

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Грильяжні цукерки – це традиційні кондитерські вироби на основі карамелізованого цукру та обсмажених горіхів [1]. З огляду на зростання попиту на нові смаки, функціональні властивості та екологічну складову, виробники шукають можливості замінити або доповнити класичну сировину нетрадиційними інгредієнтами.

Мета дослідження – пошук нетрадиційної сировини для доповнення класичної рецептури грильяжних цукерок, що характеризуються високими органолептичними показниками.

Виклад основного матеріалу. Усе більше українських споживачів вибирають харчові продукти, що є складовою здорового харчування. Виникає потреба у створенні рецептур, що є збалансованими як за смаком, так і за вмістом жирів, білків вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин. Цікавим рішенням є заміна у рецептурі грильяжних цукерок традиційних горіхів на насіння гарбуза, соняшника, кедрові горіхи, насіння чіа, кунжуту. Хороші органолептичні показники мають грильяжні цукерки на основі обсмаженого конопляного ядра [2]. Потребує дослідження використання для виробництва цукерок локальних дикоросів, таких як жолуді (після термічного оброблення).

Перспективним є додавання у рецептуру грильяжних цукерок суперфудів і рослинної сировини, а саме порошку спіруліни, топінамбура, льону, амаранту, збагачення сублімованими ягодами або овочевим пюре з буряка, гарбуза та моркви, а також використання джерел клітковини, зокрема, висівки чи меленого лушпиння. Для зменшення вмісту цукру можна використовувати нетрадиційні підсолоджувачі: стевію, еритритол, сироп топінамбура, мед, фінікову пасту або кокосовий цукор. При заміні горіхів або їх частки потрібно звертати увагу на корегування температурного режиму карамелізації. Оскільки вологовміст нетрадиційної сировини може впливати на текстуру, то потрібно буде використовувати додаткове сушіння або вводити структуроутворювачі.

Висновки. Використання нетрадиційної сировини у виробництві грильяжних цукерок – це крок у напрямі інновацій, сталого розвитку та задоволення потреб вимогливого споживача. Такий підхід відкриває нові горизонти як для малого бізнесу, так і для великих виробників, що прагнуть вирізнятися на ринку.

Список використаних джерел

1. Кучерук З. І., Шматченко Н. В. Технологія кондитерських виробів : навч. посіб. Харків : ХДУХТ, 2020. 179 с.
2. Сова Н. А., Коваленко Н. В. Розробка рецептури грильяжних цукерок на основі насіння олійних культур. *Вісник НТУ «ХП»*. 2022. № 1 (19). С. 70-77.

ВИКОРИСТАННЯ ЦІЛЬНОЗЕРНОВОГО БОРОШНА У РЕЦЕПТУРІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

Богдан Шаран, Світлана Панасюк

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Цільнозернове борошно отримують з неочищених зерен злакових культур шляхом перемелювання разом з квітковою оболонкою і зерновим зародком, без просіювання. Тобто виготовлене борошно містить всі складові зерна і є борошном грубого помелу, яке ще називають шпалерним борошном, або разового помелу і вважають неймовірно корисним продуктом [1–3].

Мета дослідження – розроблення технології короткорізаних макаронних виробів з цільнозернового борошна.

Виклад основного матеріалу. У сучасному виробництві макаронних виробів переважно використовують традиційне пшеничне хлібопекарське борошно, що забезпечує необхідні технологічні та органолептичні властивості готової продукції. Водночас, з метою підвищення харчової цінності та створення функціональних продуктів дедалі активніше впроваджується використання альтернативних видів сировини, зокрема, цільнозернового борошна, отриманого з зерен пшениці, амаранту, а також спельти. Такі добавки є джерелом харчових волокон, білків, мінеральних речовин та біологічно активних сполук.

Науковцями був проведений аналіз хімічного складу цільнозернового пшеничного борошна, що дозволив обґрунтувати доцільність його використання у рецептурі макаронних виробів. На основі отриманих даних розроблено рецептуру макаронів із додаванням не лише цільнозернового борошна, а й водоростей вакаме – натурального інгредієнта з високим вмістом йоду, вітамінів та антиоксидантів.

Результати досліджень засвідчили, що готові вироби, збагачені зазначеними компонентами, мають покращені органолептичні характеристики (зовнішній вигляд, текстуру, смакові якості), а також вищу харчову цінність порівняно з традиційними аналогами, виготовленими лише з пшеничного борошна.

Окрему увагу у дослідженнях було приділено властивостям амарантового борошна. Дослідження показали, що за самостійного використання ця сировина не забезпечує достатньої міцності та стабільності структури макаронного тіста. У зв'язку з цим у виробництві широко застосовують різні комбінації амаранту з іншими компонентами. Експериментальні дослідження довели, що додавання білка альбуміну, а також загущувачів – ксантанової камеді та гуарової камеді – суттєво покращує структурно-механічні властивості тіста та якість готових виробів.

Оптимальне співвідношення цих інгредієнтів для забезпечення бажаних властивостей макаронів було визначене на рівні: 15% альбуміну, 0,7% ксантану та 0,5% гуарану по відношенню до маси амарантового борошна.

Одним із ефективних способів покращення якісних характеристик макаронних виробів є використання харчових добавок, що виконують роль стабілізаторів структури. Зокрема, до таких речовин належать галактоманани, зокрема, гуарова камедь, що відзначаються здатністю зв'язувати значну кількість води. Завдяки цьому покращується структура макаронного тіста, зменшується ризик розшаровування, а готові вироби набувають однорідної консистенції та привабливого зовнішнього вигляду.

Гуарова камедь, як один із представників групи природних загусників, демонструє високу стабілізаційну здатність та сумісність із іншими гідроколоїдами. Її додавання сприяє формуванню еластичнішого тіста та поліпшенню текстури готового продукту.

Особливу увагу привертає також комбінація камеді ріжкового дерева з пектином, що виявила високу ефективність у запобіганні синерезису – явища, за якого з гелеподібних систем виділяється рідка фаза (дисперсійне середовище), що погіршує якість продукту. Така комбінація забезпечує стабільну гелеву структуру та підвищену вологозатримувальну здатність, що є особливо цінним у рецептурах функціональних та безглютенових макаронних виробів.

Камедь ріжкового дерева (E410), що застосовується у вигляді сипкого порошку жовтувато-білого кольору без запаху має низку важливих функціональних властивостей. Вона повністю розчиняється у гарячій воді за температури близько 85°C, утворюючи в'язкий розчин. Ця камедь зберігає стабільність під час термічного оброблення, а також у широкому діапазоні рН – зокрема кисле й солоне середовище, що робить її універсальним інгредієнтом у харчовій промисловості.

Висновки. Впровадження новітніх підходів до розроблення рецептури макаронних виробів на основі цільнозернових інгредієнтів і функціональних добавок сприяє створенню продуктів з підвищеною харчовою та біологічною цінністю, що відповідає сучасним вимогам здорового харчування.

Список використаних джерел

1. Цільнозернове борошно : користь і шкода, калорійність, рецепт хліба. URL: <https://w2w.com.ua/cilnozernovi-boroshno-korist-i-shkoda-kaloriinist-recept-hliba/> (дата звернення: 10.05.2025).

2. Бажай-Жежерун С. Використання водоростей та цільнозернового борошна у виробництві макаронних виробів оздоровчого призначення. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції* (14-15 листопада 2018 р.). Київ, 2018. С. 88-90.

3. Калина В., Родигін О. Макаронні вироби з амарантового борошна. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія : Нові рішення у сучасних технологіях. 2022. № 3 (13). С. 57-62. <https://doi.org/10.20998/2413-4295.2022.03.09>

ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ЯДРА НАСІННЯ СОНЯШНИКУ У ВИРОБНИЦТВІ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Олена Литвиненко, Анастасія Антошкіна

Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків

Вступ. Хлібобулочні вироби традиційно займають значне місце в раціоні українського населення, виконуючи функцію основного джерела вуглеводів, енергії, а також окремих вітамінів, зокрема групи В. Незважаючи на високу енергетичну цінність, хімічний склад цих продуктів є недостатньо збалансованим у контексті вмісту білків, незамінних амінокислот та інших нутрієнтів, що мають важливе значення для підтримання оптимального фізіологічного стану організму [1].

Мета дослідження – наукове обґрунтування, підтвердження доцільності та ефективності застосування білкового концентрату, отриманого із ядра насіння соняшнику, в якості добавки при створенні булочних виробів підвищеної біологічної цінності.

Виклад основного матеріалу. Перспективним напрямом удосконалення технології булочних виробів є використання нетрадиційних видів рослинної сировини, збагаченої дефіцитними нутрієнтами [2]. У роботі виконано комплекс досліджень щодо встановлення якості та можливості використання білкового концентрату із ядра насіння соняшнику у складі булочних виробів. Встановлена зміцнююча дія білкового концентрату на клейковинний комплекс пшеничного борошна, що показує можливість використання його для поліпшення якості борошна зі слабкою клейковиною. За результатами визначення органолептичних та фізико-хімічних показників якості пробних випічок обґрунтовано раціональне дозування білкового концентрату, що становить 10% від маси пшеничного борошна. Доведено, що булочні вироби з додаванням білкового концентрату містять більше зв'язаної вологи та втрачають її повільніше під час зберігання, що сприяє збереженню свіжості протягом усього терміну зберігання.

Висновки. Доведено, що застосування білкового концентрату дозволить збагатити білками та харчовими волокнами булочні вироби, а також збільшити термін їх зберігання. На підставі проведених досліджень одержано вихідні дані для розроблення технології булочних виробів підвищеної біологічної цінності з використанням білкового концентрату із ядра насіння соняшнику.

Список використаних джерел

1. Кравченко Р. Ю. Збагачення хліба нетрадиційною рослинною сировиною. *Стан і перспективи харчової науки та промисловості : тези доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції (Тернопіль, 28-29 вересня 2023 року)*. Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя. 2023. С. 19.
2. Овсієнко С. М. Збагачення хлібобулочних виробів нетрадиційною сировиною. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького. Серія : Харчові технології*. 2024. Т. 26, № 101. С. 165-170.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У РЕЦЕПТУРІ САЛАТНИХ ЗАПРАВOK

Оксана Цісар, Ігор Дударєв

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. У сучасних умовах розвитку харчової промисловості спостерігається стійка тенденція до пошуку натуральних інгредієнтів, що не лише покращують органолептичні властивості страв, але й підвищують їхню біологічну цінність. Одним із перспективних напрямів є використання рослинної сировини у технології виготовлення салатних заправок. Це зумовлено високим вмістом в ній біологічно активних речовин, антиоксидантною дією та широкими можливостями для створення функціональних продуктів харчування [1].

Мета дослідження – обґрунтувати доцільність використання рослинної сировини у складі салатних заправок з метою підвищення їх функціональної цінності.

Виклад основного матеріалу. Рослинна сировина охоплює надзвичайно широкий спектр дикорослих та культивованих рослин: ягід, трав, коренеплодів, плодів, горіхів, прянощів. Ці компоненти багаті на флавоноїди, ефірні олії, дубильні речовини, вітаміни, мікро- та макроелементи, органічні кислоти, пектини тощо. Такий хімічний склад сприяє покращенню функціонального стану органів травлення, серцево-судинної та імунної систем, чинить антиоксидантну, протизапальну, антимікробну дію.

З ягідної сировини найбільшу зацікавленість викликають чорниця, журавлина, брусниця, шипшина, обліпіха, горобина. Вони багаті на антоціани, флавоноїди, фенольні кислоти, вітамін С та інші антиоксиданти. Наприклад, плоди шипшини можуть містити до 17% аскорбінової кислоти на суху масу, тоді як обліпіха – до 480 мг/100 г. Ці компоненти мають виражену протизапальну та загальнозміцнюючу дію, що дозволяє використовувати їх у складі заправок як природні консерванти та джерело вітамінів.

Овочева сировина (морква, буряк, часник, цибуля) використовується у формі пюре, порошоків або концентратів. Вона містить вуглеводи, пектини, бета-каротин, поліфеноли, а також мінерали та вітаміни групи В. Морква та буряк збагачують заправки харчовими волокнами, покращують консистенцію та підвищують антиоксидантну активність продукту.

Горіхи (волоський, мигдаль, арахіс, фісташки) містять до 60% олії, білки, токоферолі, амінокислоти, вітаміни групи В. Їх використання у вигляді подрібненої маси або паст забезпечує насичену текстуру та сприяє створенню веганських кремів заправки, багатих на незамінні жирні кислоти.

Надзвичайно перспективними компонентами є пряно-ароматичні рослини (орегано, материнка, базилік, меліса, розмарин, шавлія, чебрець, м'ята), що містять ефірні олії (до 2,5%), флавоноїди, сесквітерпени, гіркоти та дубильні речовини. Ці компоненти не лише надають стравам яскравого аромату, а й

стабілізують мікрофлору шлунково-кишкового тракту, покращують травлення, чинять м'яку антисептичну дію.

Серед прянощів особливе місце займають куркума, перець чорний, гвоздика, кориця, гірчиця, кмин. Вони містять алкалоїди (пиперин, капсаїцин), терпенові сполуки (тимол, евгенол), поліфеноли. Куркумін, основний активний компонент куркуми, проявляє антиоксидантну, протизапальну та жовчогінну дію, що є цінним для продуктів функціонального призначення.

Використання рослинної сировини в технології салатних заправок потребує дотримання певних умов її підготовки. Сировину сушать, подрібнюють, екстрагують у водному, спиртовому чи олійному середовищі. Широко використовуються настої, ароматизовані рослинні олії, водні або спиртові витяжки, пюре або порошки. Таке оброблення дозволяє зберегти активні речовини й забезпечити стабільну консистенцію, аромат і колір заправки без застосування штучних консервантів і барвників.

Одним із напрямів розвитку харчових технологій є створення функціональних заправок із певним призначенням: антиоксидантні (чорниця, шипшина, куркума, родзинки, курага), імуностимулюючі (з лимоном, обліпихою, часником, м'ятою), протизапальні (шавлія, гвоздика, орегано), пробіотичні, травні (кмин, фенхель, базилік).

Враховуючи світову тенденцію до веганського, безглютенового, низькокалорійного та функціонального харчування, рослинна сировина є унікальним джерелом інноваційних рішень у створенні сучасних салатних заправок. Її багатий хімічний склад дозволяє адаптувати рецептури до потреб різних категорій споживачів – дітей, людей похилого віку, спортсменів, вегетаріанців [1–3].

Висновки. Отже, використання рослинної сировини у виробництві салатних заправок є перспективним і науково обґрунтованим напрямом розвитку харчових технологій. Поєднання смакової привабливості, функціональності та натурального походження дозволяє створювати продукти нового покоління, що відповідають сучасним вимогам здорового харчування.

Список використаних джерел

1. Сімахіна Г. О., Стеценко Н. О., Науменко Н. В. Біологічно активні речовини в харчових технологіях : підручник. Київ : НУХТ, 2016. 455 с.
2. Інгредієнтний склад функціональних продуктів : вітаміни, глікози, харчові волокна, амінокислоти, ферменти, біологічно активні добавки, поліпшувачі, збагачувачі та ін. : монографія / Л. В. Капрельянц, К. Г. Іоргачова. Одеса : Друк, 2003. 103 с.
3. Рослинна сировина в харчовій промисловості : наук.-допом. бібліогр. показч. / [упоряд. Т. П. Фесун] ; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. Київ, 2022. 235 с.

ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ КЕКСІВ

Катерина Воїна, Юрій Федорусь

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. У сучасних умовах розвитку харчової промисловості зростає потреба у вдосконаленні рецептур традиційних продуктів шляхом впровадження інноваційних рішень. Одним із перспективних напрямів є використання нетрадиційної сировини у виробництві борошняних кондитерських виробів, зокрема кексів. Такий підхід не лише розширює асортимент продукції, а й дозволяє підвищити її харчову цінність, екологічність та задовольнити запити споживачів, орієнтованих на здорове харчування.

Мета дослідження – обґрунтувати доцільність використання нетрадиційної сировини у виробництві кексів.

Виклад основного матеріалу. На вітчизняному ринку, переважно, пропонують кондитерські вироби, зокрема кекси, що вироблені за традиційною рецептурою і мають низький вміст поживних речовин. Тому доцільно розробляти та впроваджувати у масове виробництво рецептури кексів, збагачені необхідними для людини компонентами. Для цього науковці використовують нетрадиційну для кондитерської галузі сировину – екстракт стевії, шрот насіння льону, порошок листя смородини чорної, порошок м'яти перцевої та листя волоського горіха, порошок квасолі, прополіс, порошок з яблучних вичавків [1].

Серед численних видів нетрадиційної сировини особливу увагу привертає обліпихове пюре, що має високу біологічну цінність та перспективи застосування у рецептурах кексів як заміник традиційних інгредієнтів. З метою збільшення харчової цінності виробів було замінено частину вершкового масла в начинці та тісті на пюре з обліпихи. Досліджено вплив обліпихового пюре на характеристики клейковинного комплексу пшеничного борошна. Дослідження показали, що в результаті збільшення добавки до 30% вміст сирої клейковини в борошні зменшується на 7,65%, погіршується пружність, збільшується розтяжність на 8,50%, збільшується деформація на 12,50%. Нова продукція характеризується високими органолептичними показниками якості та завдяки додаванню обліпихового пюре, набуває оригінального смаку та запаху.

Висновки. Використання нетрадиційної сировини у виробництві кексів є перспективним напрямом розвитку харчової промисловості. Застосування інгредієнтів рослинного походження, багатих на біологічно активні речовини, дозволяє не лише збагачувати харчову цінність виробів, а й розширювати їх асортимент за рахунок нових смакових властивостей, текстури та аромату.

Список використаних джерел

1. Челябієва В. М., Семенюк О. Ю., Гаврик М. В. Використання нетрадиційної сировини у кондитерському виробництві. *Технічні науки та технології*. 2017. № 2 (8). С. 195-201.

Тематичний напрям:

З

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

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА КОНТРОЛЬ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ І АРОМАТИЗАТОРІВ У КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБАХ

Валентина Видрич

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Для досягнення бажаних органолептичних властивостей кондитерських виробів широко використовують харчові барвники та ароматизатори як натурального, так і синтетичного походження. Проте надмірне або неконтрольоване використання цих добавок може становити потенційну загрозу для здоров'я споживачів. Тому актуальним є завдання забезпечення ефективної системи ідентифікації та контролю вмісту зазначених речовин у кондитерській продукції.

Мета дослідження – проведення аналізу методів ідентифікації та розроблення підходів до контролю харчових барвників та ароматизаторів у кондитерській продукції.

Виклад основного матеріалу. Харчові барвники поділяють на натуральні, ідентичні натуральним та синтетичні, кожен з яких має свої особливості використання [1]. Основні класи харчових барвників та приклади їх використання у кондитерських виробах подано в таблиці 1.

Таблиця 1 – Основні класи харчових барвників та приклади їх використання у кондитерських виробах

Клас барвника	Приклади	Використання
Натуральні	Куркумін (E100), кармін (E120), хлорофіли (E140)	Креми, глазури, напої, желе
Синтетичні	Тартразин (E102), понсо 4R (E124), синій блискучий FCF (E133)	Карамель, драже, тістечка, кольорові посипки

Ароматизатори містять натуральні, ідентичні натуральним та штучні сполуки, що формують смако-ароматичний профіль виробів [1]. В Україні використання цих добавок регламентується відповідними нормативними документами. Основні класи харчових ароматизаторів та приклади їх використання у кондитерських виробах представлені у таблиці 2.

Для ідентифікації барвників застосовують спектрофотометрію та хроматографічні методи. До хроматографічних методів відносять: тонкошарову хроматографію (ТШХ), газову хроматографію (ГХ) та високоефективну рідинну хроматографію (ВЕРХ, англ. HPLC). Тонкошарова хроматографія (ТШХ) ґрунтується на розділенні суміші за допомогою адсорбції на тонкому шарі сорбенту (наприклад, силікагелю). За допомогою ТШХ можна виявляти барвники у льодяниках, желейних цукерках, глазури. Газову хроматографію (ГХ)

проводить шляхом розділення летких компонентів (зокрема ароматизаторів) у газовій фазі в колонці. Її можна застосовувати для ідентифікації ароматичних речовин (ванілін, естери, альдегіди). Високоєфективну рідинну хроматографію (ВЕРХ) виконують шляхом розділення компонентів у рідкій фазі під високим тиском. ВЕРХ застосовують для ідентифікації синтетичних барвників (Е102, Е110, Е129 тощо).

Таблиця 2 – Основні класи харчових ароматизаторів та приклади їх використання у кондитерських виробках

Клас ароматизатора	Приклади	Використання
Натуральні	Ванільний екстракт, лимонна олія	Креми, начинки, бісквіти
Ідентичні натуральним	Ванілін, етилванілін	Глазурі, цукерки, вафлі
Штучні	Етилмальтол, діацетил	Карамель, жувальні гумки, деякі начинки

Спектрофотометричні методи базуються на вимірюванні поглинання світла зразком за певної довжини хвилі. До спектрофотометричних методів відносять:

- ультрафіолетововидиму спектрофотометрію (УФ-Vis), що ґрунтується на тому, що кожна речовина має унікальний спектр поглинання світла; застосовують для визначення концентрації барвників у сиропях, кремах, напоях;

- мас-спектрометрію (МС), що полягає в аналізі молекул за їх масою та зарядом та дозволяє ідентифікувати структурну формулу речовини; застосовують для визначення складних ароматичних композицій, виявлення заборонених барвників;

- інфрачервону (ІЧ) спектроскопію, основним принципом якої є те, що речовини поглинають ІЧ-випромінювання по-різному залежно від структури молекули; ІЧ спектроскопію застосовують для ідентифікації функціональних груп у ароматизаторах і барвниках;

- методи сенсорного аналізу (дегустація та візуальне оцінювання);

- мікробіологічні та токсикологічні тести застосовують для перевірки безпечності барвників/ароматизаторів.

Контроль якості передбачає перевірку сировини, моніторинг виробничого процесу та аналіз готової продукції на відповідність нормативним вимогам.

Висновки. Дослідження підкреслює важливість ідентифікації та контролю харчових барвників та ароматизаторів для забезпечення якості та безпечності кондитерських виробів. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення методів контролю та вивчення впливу цих добавок на здоров'я споживачів.

Список використаних джерел

1. ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014. Харчові добавки. Номенклатура та загальні вимоги. Видання офіційне. Київ : Держспоживстандарт України, 2016. 246 с.

ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ УМОВ ЗБЕРІГАННЯ НА ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ СВІЖИХ ОВОЧІВ І ФРУКТІВ

Валентина Видрич, Юрій Федорусь

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Свіжі овочі та фрукти є невід'ємною складовою здорового харчування, забезпечуючи організм людини цінними вітамінами, мінеральними речовинами, клітковиною та іншими біологічно активними речовинами. Їх регулярне споживання сприяє зміцненню імунітету та профілактиці багатьох захворювань. Проте, високий вміст води та активні метаболічні процеси роблять свіжі овочі та фрукти швидкопсувними продуктами. Умови зберігання, починаючи з моменту збирання врожаю і закінчуючи споживанням, відіграють вирішальну роль у збереженні їх якості, харчової цінності та безпечності. Недотримання оптимальних параметрів зберігання спричиняє значні втрати продукції, погіршення товарного вигляду, зниження вмісту корисних речовин, розвиток патогенних мікроорганізмів та плісняви, що несе потенційні ризики для здоров'я споживачів. В умовах глобалізації та зростання вимог до якості харчових продуктів, дослідження та оптимізація умов зберігання свіжих овочів та фруктів набуває особливої актуальності [1, 2].

Мета дослідження – оцінювання впливу основних умов зберігання (температури, відносної вологості повітря, газового середовища, типу пакування) на якісні показники (органолептичні показники, вміст вітаміну С, втрата маси) та показники безпечності (розвиток мікрофлори, вміст нітратів) найбільш поширених видів свіжих овочів і фруктів.

Виклад основного матеріалу. Температура є одним з найважливіших факторів, що визначають швидкість метаболічних процесів у свіжих овочах та фруктах, і, відповідно, й термін їх зберігання. Залежно від виду продукції, існують оптимальні температурні діапазони, що дозволяють мінімізувати дихання, уповільнити дозрівання та запобігти розвитку мікроорганізмів.

Зберігання більшості овочів та фруктів за низьких позитивних температур (від 0 до +5°C) значно подовжує їх термін придатності. Наприклад, охолодження листової зелені, ягід та кісточкових фруктів дозволяє зберегти їх свіжість та запобігти швидкому псуванню. Глибоке заморожування (-18°C та нижче) є ефективним способом довготривалого зберігання, оскільки повністю припиняє біологічні процеси та ріст мікроорганізмів. Однак, після розморожування може спостерігатися зміна текстури деяких продуктів. Деякі тропічні та субтропічні фрукти (банани, манго, цитрусові) є чутливими до низьких температур і можуть зазнавати холодових пошкоджень, що проявляються у вигляді зміни кольору шкірки, появи плям та погіршення смакових якостей.

Вологість повітря у сховищі впливає на швидкість втрати вологи (в'янення, зморщування) та розвиток конденсату, що може сприяти росту плісняви та бактерій. Висока вологість (85–95%) необхідна для більшості листових овочів,

коренеплодів та деяких фруктів для запобігання втраті вологи. Помірна вологість (70–80%) рекомендована для яблук, груш та інших фруктів, щоб мінімізувати конденсацію та розвиток гнилі. Низька вологість (60–70%) може бути необхідна для деяких овочів, зокрема цибулі та часника, для запобігання проростанню та розвитку грибкових захворювань.

Регулювання складу газового середовища (контрольована або модифікована атмосфера) може значно подовжити термін зберігання деяких видів фруктів та овочів. Зниження концентрації кисню та підвищення рівня вуглекислого газу уповільнює дихання, дозрівання та розвиток мікроорганізмів. Контрольоване газове середовище (CAS), тобто точне регулювання рівнів O_2 , CO_2 та N_2 у герметичних сховищах, дозволяє забезпечити довготривале зберігання яблук. Модифіковане атмосферне пакування (MAP) дозволяє створити оптимальні умови зберігання для окремих видів овочів та фруктів.

Пакування відіграє важливу роль у захисті свіжих овочів та фруктів від механічних пошкоджень, втрати вологи та забруднення. Перфоровані плівки та контейнери забезпечують необхідний газообмін та запобігають накопиченню конденсату. Вакуумне пакування може уповільнити окислювальні процеси та ріст аеробних мікроорганізмів.

Неправильні умови зберігання можуть спричинити збільшення ризику мікробіологічного забруднення та накопичення шкідливих речовин. Висока вологість та температура створюють сприятливі умови для росту бактерій, дріжджів та пліснявих грибів, що може спричинити псування продукції та харчові отруєння. Неправильне зберігання деяких овочів (наприклад, буряка, шпинату) також може сприяти перетворенню нітратів у нітрити, що є шкідливими для здоров'я людини.

Висновки. Умови зберігання мають вирішальний вплив на якість та безпечність свіжих овочів та фруктів. Підтримання оптимальної температури, вологості, газового середовища та використання відповідного пакування є ключовими факторами для продовження терміну придатності, збереження харчової цінності та запобігання розвитку мікроорганізмів. Розуміння специфічних вимог різних видів плодоовочевої продукції до умов зберігання та впровадження ефективних технологій є необхідним для мінімізування втрат, забезпечення споживачів високоякісною та безпечною продукцією, а також підвищення конкурентоздатності вітчизняного аграрного сектору. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на розроблення та впровадження інноваційних методів зберігання, адаптованих до конкретних регіональних умов та видів продукції.

Список використаних джерел

1. Бондарчук І. П. Зберігання і переробка плодів та овочів. Київ : Видавничий дім «Професіонал», 2010.
2. Вітковський В. Л. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів. Львів : Видавництво «Апріорі», 2003.

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДЗАТАРНОГО УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ЗНЕЗАРАЖЕННЯ КОМБІКОРМІВ ДЛЯ МОЛОДНЯКА

Богдан Єгоров, Кирило Єриганов

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Вступ. Комбікорми у процесі виробництва отримують мікробіологічне навантаження з різноманітних джерел, але одночасно знезаражуються високою температурою. Однак при цьому знищуються не всі мікроорганізми, а деякі процеси вводять нову мікробіоту [1]. Тому обсіменіння готових комбікормів залишається досить високим [2, 3]. Одним з найперспективніших способів знезараження комбікормів є опромінення ультрафіолетовими променями [4].

Мета дослідження – розробити метод ультрафіолетового світлодіодного знезараження комбікормів перед затарюванням.

Виклад основного матеріалу. Джерелами ультрафіолетового випромінювання слугують лампи та діоди. Для використання на виробництві доцільнішими вбачаються світлодіоди, що випромінюють дальній ультрафіолет (UVC). Прилади для ультрафіолетового знезараження за допомогою світлодіодів вже розроблені, наприклад [5], але жоден з них не призначено для використання на лініях виробництва комбікормів. Запропонована технологія передзатарного оброблення передбачає встановлення знезаражуючої лінії для готових комбікормів (гранул, крупки чи розсипних). На рис. подано схему такої лінії.

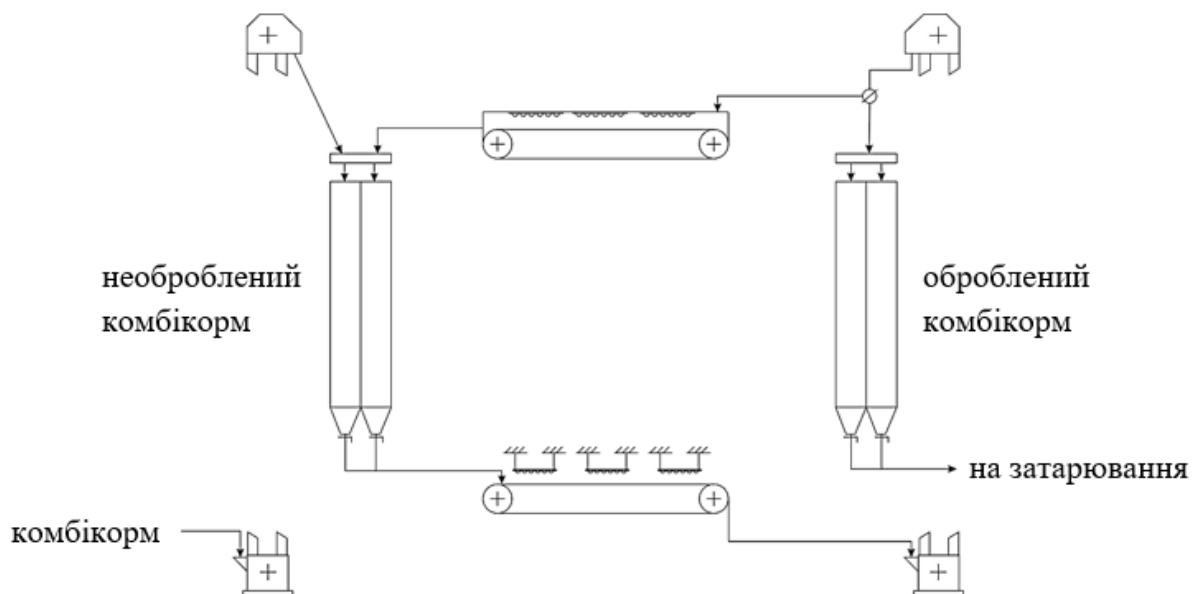


Рисунок – Схема передзатарного УФ-знезараження комбікормів

Комбікорм подають норією з лінії гранулювання або виготовлення крупки у бункери для необробленого комбікорму. З них комбікорм зсипають на

стрічковий транспортер, над яким встановлені ультрафіолетові світлодіодні випромінювачі. З транспортера комбікорм піднімають норією та завантажують у бункери для обробленого комбікорму. За необхідності глибшого оброблення комбікорм подають на другий транспортер з УФ-світлодіодними опромінювачами та знову спрямовують до бункерів. Після закінчення оброблення комбікорм подають на затарювання.

Якщо ефективність знезараження прийняти за 90% (показник D_{90} для найстійкішого мікроорганізму), то кількість діодів певної потужності може бути обчислена за взаємопов'язаними формулами з роботи [6]. Діоди можуть встановлюватись на різну кількість плат різної конфігурації, у блоках різного розміру та кількості на внутрішньому боці кожуха закритого транспортера або на підвісній рамі над відкритим транспортером.

Така лінія може управлятися з пульта управління та бути автоматизована: вмикання та вимикання опромінювачів може відбуватися автоматично з налаштуванням потрібної тривалості опромінення, режим руху транспортера також може регулюватися автоматично. Запропонований прилад є економічно доцільним: порівняно низька вартість діодів та іншого обладнання поєднується з довготривалою ефективністю діодів, низьким споживанням енергії опромінювачами та зручністю й гнучкістю монтажу завдяки малим розмірам діодів та плат.

Висновки. Отже, запропоновано перспективний та доцільний спосіб передзатарного знезараження комбікормів для молодняка, що дозволить підвищити санітарну якість комбікорму з достатньою технічною та економічною ефективністю.

Список використаних джерел

1. Iegorov B., Iegorova A., Yeryganov K. Concept of microbiological graph of feed and food production. *Grain Products and Mixed Fodder's*. 2024. № 24 (2, 94). P. 29-32.
2. Haberecht S., Bajagai Y. S., Moore R. J., Van T. T. H., Stanley D. Poultry feeds carry diverse microbial communities that influence chicken intestinal microbiota colonisation and maturation. *AMB Express*. 2020. № 10 (1). <https://doi.org/10.1186/s13568-020-01077-5>
3. Karlsen C., Tzimirotas D., Robertsen E. M., Kirste K. H., Bogevik A. S., Rud I. Feed microbiome : confounding factor affecting fish gut microbiome studies. *ISME Commun*. 2022. № 2 (1). <https://doi.org/10.1038/s43705-022-00096-6>
4. Yeryganov K., Iegorov B. Using ultraviolet irradiation to disinfect compound feeds. *Grain Products and Mixed Fodder's*. 2022. № 22(2). P. 36-40. <https://doi.org/10.15673/gpmf.v22i2.2445>
5. Dobrinsky A., Shur M. Disinfection of grain using ultraviolet radiation. Patent No. US 2017/0245527 A1, Appl. No. 15/144,785. Pub. Date Aug. 31, 2017.
6. Yeryganov K., Yegorov B. Application of ultraviolet LED systems in the grain processing and compound feed industries. *Grain Products and Mixed Fodder's*. 2023. № 23 (1, 89). P. 20-28. <https://doi.org/10.15673/gpmf.v23i1.2592>

ВИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХІВ УСУНЕННЯ ЧИННИКІВ, ЩО СПРИЧИНЯЮТЬ ВИНИКНЕННЯ ДЕФЕКТІВ КРУАСАНІВ

Софія Косюк, Максим Качмар, Юрій Гунько

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Круасан – це невеликий хлібобулочний виріб із листкового тіста у формі півмісяця з начинкою або без неї. Він є традиційним для французької та австрійської кухні.

Борошняні кондитерські вироби мають вагоме значення в харчуванні людини. Сировина, з якої їх виготовляють, є пластичним матеріалом для побудови клітин тканин. До складу цього продукту входять жири тваринного та рослинного походження, що беруть участь у жировому обміні та сприяють діяльності центральної нервової системи людини. Білки приймають участь у побудові клітин, а вуглеводи є енергетичним матеріалом м'язової роботи. Вітаміни беруть участь у біохімічних процесах, що протікають в організмі.

Незважаючи на використання усталених рецептур, при випіканні нерідко можуть виникати дефекти, такі як щільна текстура, нерівномірний об'єм, блідий колір, що негативно впливають на органолептичні показники, а також спричиняють економічні втрати. Розуміння та усунення причин їх виникнення є ключовим для оптимізації та стабілізації виходу продукції [1].

Мета дослідження – аналіз основних причин дефектів круасанів та визначення шляхів їх усунення.

Виклад основного матеріалу. Було проведено комплексний аналіз факторів, що спричиняють дефекти круасанів на всіх стадіях виробничого процесу, починаючи з вибору сировини та закінчуючи процесом випікання. На основі практичного досвіду та вивчених наукових джерел були виділені основні фактори, що спричиняють ці дефекти. Зокрема, серед цих факторів слід виділити вплив якості сировини, що використовується для виготовлення продукту. Зокрема якість борошна визначається його фізико-хімічними показниками (вміст клейковини та її якість, вологопоглинальна здатність, газоутворювальна та газостримувальна здатність). Також впливає на якість продукту неправильно вибраний жир для листкування та невідповідна якість дріжджів.

За малої кількості клейковини та неналежної її якості не утворюється необхідний клейковинний каркас, що впливає на форму круасана. У цьому випадку каркас не має здатності тримати форму, внаслідок чого немає відповідної структури м'якушки та форми виробу. Вирішити цю проблему можна заміною борошна, а також у цьому можуть допомогти додавання відповідних поліпшувачів та глютену у рецептуру. Також за «сильної» клейковини потрібно дати тісту відлежатися у холодильній камері впродовж 15–20 хв [2].

Вологість тіста для круасанів має бути 36–37%. Однак на практиці було визначено, що це не є достатнім відсотком вологості тіста. Практичним методом

було встановлено оптимальний відсоток вологості тіста, що становить 38–39%. За більшої вологості тіста отримуємо недостатньо ажурний круасан.

Якщо у маргарину, що використовується у рецептурі приготування круасана, низька точка плавлення та недостатня еластичність, то ускладнюється процес ламінації, а також за великої різниці між температурою тіста та маргарину під час вистоювання можуть утворитися надриви та порушення структури м'якушки.

Ще одним важливим фактором, що впливає на якість виробів, є дотримання технологічного процесу. Неправильне замішування тіста спричиняє недостатній або надмірний розвиток клейковини. Це може спричинити деформацію готового виробу [3–4].

За неправильного ламінування та недотримання при цьому відповідних температурних режимів може виникнути недостатнє шарування круасану. За недостатнього парозволоження, недотриманні температурного режиму та тривалості розстоювання в розстійних шафах заготовок, можуть виникати надмірна ферментація та надриви.

За умови невідповідних температури випікання (зниженої) і тривалості випіканні (недостатня) круасани виходять блідими та непропеченими. У випадку надмірних цих показників можливі підгоряння виробів.

Висновки. Отже, дослідження факторів, що впливають на якість круасанів, дозволили виділити основні чинники виникнення дефектів виробів та запропонувати шляхи запобігання отримання неякісної продукції та мінімізації витрат при виробництві.

Список використаних джерел

1. Листкове тісто-технологічні секрети. URL: <https://uk.baker-group.net/technology-and-recipes/technology-confectioneryindustry/puff-pastry-technological-secrets.html> (дата звернення: 19.04.2025).
2. Рецептури та технологічні інструкції з виробництва листкових виробів. URL: https://harch.tech/2023/09/27/bazovte-lystkove-tisto_tehnologia-vyrobnyctva/ (дата звернення: 19.04.2025).
3. Сичевський М. П., Шпичак О. М., Коваленко О. В., Куць О. І., Бокій О. В. Тенденції та перспективи розвитку хлібопекарського виробництва в європейських країнах. *Економіка АПК*. 2020. № 7. С. 54-67.
4. Буяльська Н. П., Гуменюк О. Л., Денисова Н. М., Челябієва В. М. Підвищення харчової цінності хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів : монографія. Чернігів : ЧНТУ, 2020. 122 с.

МАРКУВАННЯ ПОЖИВНОЇ ЦІННОСТІ ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ

Олександр Кузьмінський, Оксана Передрій

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Європейська доповідь Всесвітньої організації охорони здоров'я за 2020 рік визначила маркування харчових продуктів як економічно ефективний політичний інструмент підтримки здорового харчування. Для того, щоб спрямувати вибір споживачів на більш здорову їжу, водночас заохочуючи виробників покращувати поживну якість своїх продуктів, у європейському регіоні запроваджено маркування поживної цінності продукту (FoPL). З 2022 року в рамках стратегії «Від ферми до столу» Європейська комісія заявила, що запропонує прийняти єдиний узгоджений обов'язковий FoPL у 2022 році [1].

Мета дослідження – розглянути основні системи маркування поживної цінності харчових продуктів в країнах ЄС, визначити їх переваги.

Виклад основного матеріалу. Наразі в Європі співіснують два основних типи FoPL: інтерпретаційні формати, що передають оцінку поживної цінності харчових продуктів, і неінтерпретаційні формати, що відтворюють частину інформації, доступної на звороті упаковки, без додаткового тлумачення. Nutri-Score – це зведена шкала FoPL із кольоровим кодуванням, розроблена академічними дослідниками та Французьким агентством охорони здоров'я. Система маркування NutriScore, також відома як 5-кольорова етикетка харчових цінностей або 5-CNL, є п'ятиколірною етикеткою поживних речовин і системою оцінювання харчових цінностей і є спробою спростити систему, що демонструє загальну харчову цінність продуктів. Відповідно до системи продуктам призначають літеру рейтингу від А (найкращий) до Е (найгірший) із відповідними кольорами від зеленого до червоного [2].

Дослідження показують, що Nutri-Score добре сприймається і розуміється споживачами і показує хороші результати в дослідженнях порівняння поживної якості продуктів. Однак слід зазначити, що система Nutri-Score має певні обмеження: оцінка стосується лише 100 г продукту, а не типової порції їжі. Також через свою спрощену природу алгоритм не стосується інших аспектів продуктів, зокрема вмісту харчових добавок або способу оброблення продукту, або вмісту мінеральних речовин, вітамінів чи жирних кислот. NutriScore є інтерпретаційною та оцінювальною системою, але не інформаційною: вона не має на меті навчити споживача загальному здоровому харчуванню і навіть не може цьому сприяти з огляду на її структуру. Класифікація харчових продуктів є результатом складного алгоритму, абсолютно незрозумілого для споживача та значною мірою довільного з наукової точки зору. Можна сказати, що це створює певну залежність у споживача: він/вона змушені некритично сприймати судження алгоритму, не розуміючи міркувань, що стоять за ним. Отже споживачі не в змозі використовувати цю інформацію для підвищення своєї обізнаності та компетентності щодо харчування [2].

Паралельно з поступовим впровадженням Nutri-Score в ЄС, італійські міністерства у співпраці з місцевими установами охорони здоров'я та професійними спілками запустили неінтерпретаційний FoPL під назвою NutrInform Battery, офіційно прийнятий країною в жовтні 2020 року. Він спрямований на надання споживачам швидкої та чіткої інформації про харчову цінність харчових продуктів за допомогою символу батареї, щоб вони могли приймати обґрунтовані рішення. Італійська система маркування «батареї» відображає кількість енергії, жиру, насичених жирів, цукру та солі на порцію відносно добової норми споживання. Пропозиція Італії щодо прийняття спільної європейської системи маркування харчових продуктів, розроблена відповідно до статті 35 Регламенту (ЄС) №1169/2011 та базується на об'єктивних даних, призначених для визначення харчової цінності загального раціону, а не окремих категорій харчових продуктів з метою відходу від помилкової тенденції створення моделі схвалення типу для агропродовольчої продукції. NutrInform Battery представляє інформативну модель, орієнтовану на надання споживачеві даних про внесок окремого продукту у добові референтні значення калорій, жирів, насичених жирів, цукрів та солі. Такий підхід сприяє більш усвідомленому вибору і підтримує ідею, що жоден продукт сам по собі не є шкідливим або корисним, а важливою є загальна харчова поведінка. Однак ця система потребує вищого рівня залученості та базових знань з боку споживача, що може обмежити її ефективність серед певних груп населення. З огляду на соціокультурну різноманітність країн Європейського Союзу, де традиційні моделі харчування відіграють важливу роль, а також на необхідність сприяти довгостроковим змінам харчової поведінки, NutrInform Battery може розглядатися як більш відповідна стратегія для запровадження у регіоні. Вона не лише мінімізує ризик «стигматизації» окремих культурно значущих продуктів, але й підтримує загальну мету європейських ініціатив щодо підвищення харчової грамотності.

Висновки. Системи маркування харчових продуктів NutrInform Battery та NutriScore відображають два різних підходи до інформування споживачів. Найбільш доцільним рішенням для європейських країн є комбінування обох підходів залежно від цільової аудиторії та національного контексту: використання NutrInform Battery для поглибленої роботи зі свідомим споживанням та підтримка NutriScore для широкої популяційної інтервенції.

Список використаних джерел

1. Egnell M., Ducrot P., Touvier M., Alles B., Hercberg S., Kesse-Guyot E., Chantal J. Objective understanding of Nutri-Score Front-Of-Package nutrition label according to individual characteristics of subjects : Comparisons with other format labels. *PLOS ONE*. 2018. № 13. e0202095. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202095>

2. Nutriscore or nutrinform battery. How to shape informed decision-marking. URL: <https://www.competere.eu/nutriscore-or-nutrinform-battery-how-to-shape-informed-decision-making/> (дата звернення: 05.04.2025).

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПАКУВАННЯ НА ЗБЕРІГАННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯГІД ЛОХИНИ

Катерина Мельник, Олена Пахолук

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Із зростанням популярності лохини та пов'язаним із цим збільшенням імпорту та експорту цієї ягоди в усьому світі все більш важливим стає постачання ягід високої якості, тривалішого терміну зберігання та відповідності фітосанітарним вимогам. Тому значна кількість наукових праць присвячена методам визначення якісних показників ягід при зберіганні, методам пакування, методам спеціального оброблення, що сприятиме збільшенню термінів зберігання та покращенню транспортування лохини.

Мета дослідження – дослідити вплив різних методів оброблення та пакування ягід лохини на якісні показники.

Виклад основного матеріалу. Підвищення якості та подовження терміну зберігання свіжої лохини підвищує цінність ягід, відкриваючи доступ до нових ринків. Науковими дослідженнями встановлено, що втрата якості ягід під час оброблення після збирання врожаю є, насамперед, результатом гниття, фізіологічного руйнування, фізичного впливу та зневоднення. Плоди повинні мати високу початкову якість, щоб максимізувати термін зберігання. Початкова якість залежить від багатьох факторів: сорт, культурні практики, середовище вирощування та способи збирання врожаю. Після збирання врожаю плоди лохини повинні бути охолоджені та витримані за температури близько 0°C. Підтримання під час зберігання високої відносної вологості повітря (95% або більше) мінімізує втрату маси ягід лохини та їх зморщування. Контрольована або модифікована атмосфера пакування зменшує гниття ягід лохини завдяки оптимальній концентрації CO₂ в діапазоні від 10% до 12% [1]. Рекомендується зниження концентрації O₂ від 1% до 2%, але наразі є мало доказів того, що зниження O₂ є корисним. Науковцями-товарознавцями було проведено багато досліджень щодо визначення впливу теплового оброблення, ультрафіолетового світла, оброблення озоном та фумігації різними антимікробними сполуками на збільшення терміну зберігання. Однак переваги більшості цих способів були обмеженими [2].

Значна кількість наукових робіт присвячена розгляду впливу хітозанового покриття (В/СН) разом із плівками з наноматеріалів, таких як діоксиди кремнію (В/СН/Nano-SiO₂) і титану (В/СН/Nano-TiO₂), на якісні показники ягід лохини при зберіганні. Зокрема, досліджувалась зміна фізичних, механічних та інших показників ягід: втрата маси, швидкість розпаду, індекс кольору, твердість, кислотність, концентрація розчинних твердих речовин, титрована кислотність, індекс репінінгу, фітохімічний склад, фенольні ферменти (пероксидаза та поліфенолоксидаза), пігменти (антоціан), мікробіологічні показники (популяції мезофільних аеробів, дріжджів і плісняви). Встановлено, що нанопокриття на

основі (Nano-TiO₂) забезпечує незначні втрати маси (2,22%), титрованої кислотності (0,45% лимонної кислоти) та індексу репінінгу. Використання покриттів на основі В/СН/Nano-TiO₂ спричиняє поступове збільшення активності ферментів поліфенолоксидази та пероксидази. Отже, плівки з наноматеріалів хітозану можуть зберігати поживні речовини та контролювати ріст мікроорганізмів для збільшення терміну зберігання плодів лохини [3].

Досить глибоко досліджено вплив примусового повітряного охолодження, гідроохолодження або їх комбінації на якість плодів лохини [4]. Охолодження є найважливішим з усіх процесів для збереження якості свіжих ягід після збирання врожаю шляхом швидкого видалення тепла безпосередньо після збирання. Рекомендовані умови зберігання лохини: температура 0°C, відносна вологість від 90% до 95%. Лохину комерційно пакують у жорсткі вентилязовані грейферні контейнери, поміщають у гофровані коробки, палетують, потім примусово охолоджують повітрям протягом 60–90 хв для досягнення температури м'якоті 2–3°C. Гідроохолодження – є технологією охолодження, за якої ягоди піддаються впливу охолодженої, дезінфікованої води шляхом занурення або розпилення; тривалість охолодження, зазвичай, становить кілька хвилин, залежно від розміру продукту. При цьому критичну важливість має підтримання постійної мінімальної концентрації дезінфікуючого засобу у воді НУ, щоб уникнути перехресного забруднення збудниками гниття.

Висновки. Дослідженнями встановлено, що на сьогодні розроблено багато науково-обґрунтованих способів оброблення ягід лохини, що сприяє збереженню їхніх якісних показників під час транспортування та зберігання. Усі вони є ефективними, а їх використання визначається виключно сортом лохини.

Список використаних джерел

1. Forney C. F. Postharvest issues in blueberry and cranberry and methods to improve market-life. *ISHS Acta Horticulturae : IX International Vaccinium Symposium*. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.810.105>
2. Li Y., Rokayya S., Jia F. et al. Shelf-life, quality, safety evaluations of blueberry fruits coated with chitosan nano-material films. *Scientific Reports*. 2021. № 11, 55. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80056-z>
3. Vieira J. M., Flores-Lipez M. L., de Rodriguez D. J., Sousa M. C., Vicente A. A., Martins J. T. Effect of chitosan – *Aloe vera* coating on postharvest quality of blueberry (*Vaccinium corymbosum*) fruit. *Postharvest Biology and Technology*. 2016. № 116. 88-97. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2016.01.011>
4. Carnellosi M. A. G., Sena E. O. A., Berry A. D., Sargent S. A. Effect of forced-air cooling, hydrocooling, or their combination on fruit quality of two southern highbush blueberry cultivars. *HortScience*. 2019. № 54 (1). P. 136-142. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI13181-18>

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ НАССР НА КОНДИТЕРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Євген Пархоменко, Ігор Дударєв

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Система НААСР є важливим елементом у забезпеченні безпечності продукції в харчовій промисловості, зокрема, при виробництві кондитерських виробів. Вона передбачає низку заходів, що дозволяють регулювати та контролювати різні аспекти процесу виготовлення харчового продукту [1–3], починаючи від приймання сировини і закінчуючи зберіганням готової продукції.

Мета дослідження – визначення особливостей впровадження системи НАССР на кондитерському виробництві.

Виклад основного матеріалу. Система НААСР дозволяє систематично оцінювати та контролювати потенційні ризики на кожному етапі виробничого процесу. Впровадження системи НАССР на виробництві гарантує, що кожен етап технологічного процесу контролюється та потенційно небезпечні фактори будуть своєчасно виявлені й усунуті. Відповідно до системи НААСР виробничі потужності кондитерського підприємства мають відповідати усім санітарно-гігієнічним нормам. Зокрема, необхідно забезпечити чистоту виробничих приміщень, належне поводження з відходами, а також відповідність технологічних процесів вимогам безпечності. Усі етапи виробництва, починаючи від приймання сировини та закінчуючи зберіганням продукції, повинні здійснюватися з дотриманням встановлених стандартів та вимог. На всіх етапах виробництва мають застосовуватися різноманітні методи лабораторного контролю, що дозволяють визначати фізико-хімічні, органолептичні та мікробіологічні характеристики продукції. Відповідно до системи НААСР має проходити моніторинг зберігання та транспортування сировини й готової продукції. Персонал підприємства повинен проходити навчання з визначеною періодичністю та мати сертифікати, що підтверджують його кваліфікацію для роботи на певних етапах виробництва.

Висновки. Система НААСР є невід’ємною частиною процесу виробництва кондитерських виробів, що забезпечує їх безпечність для споживачів. Підприємство, на якому впроваджена система НАССР, має конкурентні переваги, оскільки до його продукції більша довіра зі сторони споживачів.

Список використаних джерел

1. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. Полтава : ПУЕТ, 2020. 137 с.

2. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», від 23.12.1997 року, № 771/97-ВР.

3. ДСТУ ISO 22000:2007. Система управління безпечністю харчових продуктів. Видання офіційне. Київ : Держспоживстандарт України, 2007.

СВІТОВИЙ І ВІТЧИЗНЯНИЙ РИНОК ВИРОБНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ ЛЛЯНОГО НАСІННЯ

Максим Покотилук, Ольга Горач

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

Вступ. Україна, як один із провідних експортерів рослинних олій, має практично незрівнянний сільськогосподарський виробничий потенціал. Олійна галузь України є експортно орієнтованою. За сезон 2024–2025 рр років Україна експортувала майже 50 тис т насіння льону. Головні напрямки експорту українського льону – це Південно-Східна Азія, Близький Схід, країни Європейського Союзу (ЄС). Льон з України купують 27 країн – членів ЄС, а також Єгипет, Туреччина, В'єтнам та інші [1].

Мета дослідження – дослідити світовий та вітчизняний ринок виробництва та використання лляного насіння.

Виклад основного матеріалу. Дедалі ширше застосовують льон олійний у харчовій галузі, фармації, косметології та медицині. Дослідження останніх років спрямовані на здорове харчування та створення функціональних продуктів, що сприяють поліпшенню здоров'я. В Європі та Америці насіння льону активно споживають і воно становить складову частину культури харчування в цих регіонах. На сьогодні в Канаді існує Державна програма «Здорова нація», одним з основних елементів якої є вживання лляної олії в раціоні людини. В Україні наразі відсутні державні рекомендації в області харчування щодо продуктів з льону [1].

Зростає попит на продукти з насінням льону, зокрема, на випічку, йогурт, напої. Відходи виробництва лляної олій – макуху та шрот – використовують як корм для тварин, наприклад для курей, яких годують задля збагачення кислотами омега-3 яєць. У Німеччині споживання льону з хлібом становить 1 кг на людину на рік. У США необхідність збагачення раціону кислотами омега-3 розглядається на державному рівні. Спеціальна Національна програма Канади рекомендує додавати до 12% насіння льону в хлібобулочні вироби.

Згідно з даними Ради з питань льону Канади, насіння льону використовують у трьох основних сферах: для харчування, виготовлення кормів та промислового перероблення. У США передбачається збільшення споживання у всіх трьох сегментах. Держави Європейського Союзу зосереджені в основному на промисловому переробленні насіння льону, проте збільшують можливості використання насіння льону як харчового продукту. Невичерпний потенціал для нарощування обсягів імпорту насіння льону має Китай, що використовує цей продукт також у всіх трьох галузях. Звісно, українські експортери також мають хороші перспективи на ринку.

Причинами широкого використання насіння та продуктів перероблення льону в промисловості є те, що воно містить багато розчинної і нерозчинної клітковини. Нерозчинна клітковина відіграє важливу роль, позбавляючи від

закрепів, покращуючи стан товстої кишки, захищаючи її від раку, а також збирає і виводить з організму шкідливі речовини. Розчинна клітковина знижує рівень холестерину. Крім 28% клітковини та 6% інших вуглеводів насіння льону містить: 30–50% жирів, 20% білка, 4% мінеральних речовин, вітаміни. Білок насіння містить багато незамінних амінокислот. Його харчова цінність становить 92 одиниці, тоді як казеїн прийнятий за 100.

Льон – це справжня скарбничка мінеральних речовин. У столовій ложці меленого насіння міститься 25 мг кальцію (3% денної норми), 40 мг магнію (13%), 0,1 мг міді (14%), 3,8 мг заліза (47%), 0,3 мг марганцю (14%), 67 мг фосфору (10%), 2,7 мкг селену (5%), 3,6 мг цинку (47%). Льон є однією з небагатьох рослин, що накопичують селен. Ґрунти України бідні на цей мінерал, як і на йод, тому, зазвичай, населення України його не отримуємо в необхідній кількості. У насінні є також вітаміни. У столовій ложці насіння міститься вітамін В₁, що становить 16% денної норми, В₂ – 11%, В₃ – 27%, В₅ – 36%, В₆ – 73%, фолатів – 20% [2, 3].

Висновки. Аналізуючи дослідження з виробництва та використання лляного насіння, можна зробити висновок, що воно – це чудовий комплексний поживний і вітамінно-мінеральний продукт. Також насіння льону є джерелом особливих речовин – лігнанів. Насіння льону містить їх у 75 разів більше, ніж інші рослини. Лігнани мають антибактеріальну, протимікозну та противірусну активність, позитивно впливають на імунітет і здоров'я кісток, знижують ризик розвитку обох форм цукрового діабету, допомагають від випадіння волосся та акне. Похідні лігнанів, що утворюються в кишківнику, збалансовують рівень естрогенів, чим пригнічують ріст ракових пухлин, особливо гормонозалежних, у молочних залозах, ендометрії, простаті та зменшують ризик метастазування. З огляду на це, актуальність розроблення та впровадження інноваційних технологій та рецептур виробництва продуктів харчування підвищеної біологічної цінності з використанням насіння льону є актуальним завданням харчової промисловості.

Список використаних джерел

1. Махно Ю., Товстановська Т., Алієв Е. Харчовий напрям використання льону олійного. *Пропозиція*. 2021. № 11. URL: <https://propozitsiya.com/ua/harchoviy-napryam-vikoristannya-lonu-oliynogo> (дата звернення: 15.04.2025).
2. Горач О. О. Шляхи підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів. *Науковий вісник ТДАТУ*. 2024. № 14 (1). С. 261-270. <https://doi.org/10.32782/2220-8674-2024-24-1-18>
3. Gorach O. Current state of production and prospects of the use of oily flax seed in the food industry. *Das intellektuelle und technologische Potenzial des XXI Jahrhunderts: Innovative Technologie, Informatik, Kybernetik und Automatisierung, Architektur und Bauwesen, Chemie und Pharma. Monografische Reihe «Europäische Wissenschaft»*. 2023. № 23 (1). P. 41-59. <https://doi.org/10.30890/2709-2313.2023-23-01-014>

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ МОЛОЧНОГО ШОКОЛАДУ

Катерина Походзей, Юрій Федорусь

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Шоколад – це один із найулюбленіших харчових продуктів у світі, що має не лише гастрономічну, а й соціальну цінність. Серед різновидів шоколаду найбільше споживання припадає на молочний шоколад завдяки його м'якому смаку та приємному аромату. Проте із зростанням споживання підвищуються й вимоги до контролю якості та безпечності цього продукту. Відсутність належного контролю може спричинити негативні наслідки для здоров'я населення.

Мета дослідження – аналіз показників якості та безпечності молочного шоколаду, огляд методів їх визначення.

Виклад основного матеріалу. Класичний молочний шоколад містить какао терте, какао-масло, сухе молоко або згущене молоко, цукор, емульгатори, а також ароматизатори. Якість кожного з цих компонентів безпосередньо впливає на загальну якість готового продукту.

Для дослідження якості шоколаду застосовують органолептичний, фізико-хімічні та мікробіологічні методи [1–3]. За органолептичного методу оцінювання якості шоколаду проходить за допомогою органів чуття людини. Органолептичний метод порівняно із іншими більш простий, доступний і швидкий, але він має суб'єктивний характер. Також органолептичний метод не дає повної уяви про якість шоколаду, його хімічний склад, наявність або відсутність шкідливих речовин, але є незамінним при дегустації шоколаду.

Органолептичними показниками якості продукту (шоколаду) є:

- зовнішній вигляд: гладка поверхня без тріщин, плям чи розшарування;
- колір: рівномірний, блискучий, світло-коричневий;
- консистенція: однорідна, без грудочок або крупинок;
- смак і запах: приємний, молочно-кавовий, без присмаку гіркоти, затхлості чи металу [3].

Більш точний аналіз показників безпечності дає фізико-хімічний метод, що дозволяє визначити: масову частку жиру (переважно какао-масла), вміст вологи, наявність сторонніх жирів (найчастіше пальмової олії), кислотність, відсутність шкідливих домішок (важких металів, пестицидів, мікотоксинів), а також калорійність продукту та вміст в ньому білків, жирів, вуглеводів [1].

Фізико-хімічні методи дослідження реалізують шляхом рефрактометрії, титрування, хроматографії, мас-спектрометрії [2].

Мікробіологічними методами досліджують загальну бактеріальну забрудненість, наявність патогенних мікроорганізмів (*Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *E. Coli*), дріжджів і плісняви. Такі дослідження відбуваються шляхом посівів на живильні середовища, ПЛР-аналізів, експрес-тестів на

наявність токсинів. У молочному шоколаді не допускається наявність будь-яких мікроорганізмів у 0,01 г продукту [1].

Також важливими показниками якості шоколаду є відповідність пакування та маркування продукції, що перевіряють за допомогою огляду запакованої продукції на відсутність дефектів.

Неправильне визначення або ігнорування показників якості та безпеки шоколаду може спричинити:

- алергічні реакції через вміст алергенів або сторонніх добавок (наприклад, сої або горіхів без маркування);
- токсичні ураження через перевищення допустимих рівнів важких металів (свинець, кадмій);
- харчові отруєння у разі наявності патогенних мікроорганізмів;
- неправильний обмін речовин у дітей через вживання великої кількості жирів.

Висновки. Якість та безпека молочного шоколаду – це складне поняття, що охоплює як органолептичні характеристики, так і відповідність мікробіологічним та фізико-хімічним показникам. Тому контролювання продукції і сировини на всіх етапах виробництва є ефективним механізмом для запобігання ризикам та забезпечення стабільної якості продукту. Водночас, активна роль споживача – читання етикеток, обізнаність щодо складу та стандартів – теж є ключем до безпечного харчування.

Список використаних джерел

1. Основи експертизи продовольчих товарів : навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів / [В. Д. Малигіна, Л. Д. Титаренко, Л. В. Породіна та ін.]. Київ : Кондор, 2009.
2. ДСТУ ISO 5060:2008. Вироби кондитерські. Методи визначення масової частки жиру. Видання офіційне. Київ : ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ України, 2010.
3. ДСТУ 4683:2006. Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин. Видання офіційне. Київ : Держстандарт України, 2006.

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТА БЕЗПЕЧНІСТЮ У КАФЕ- КОНДИТЕРСЬКІЙ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА РІШЕННЯ

Вероніка Косяк, Марія Омельченко, Олег Кузьмін
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Вступ. У ХХІ столітті якість харчової продукції набуває особливого значення у зв'язку з підвищенням вимог споживачів до безпечності їжі, прозорості технологічних процесів та дотримання санітарно-гігієнічних умов виробництва. Особливої уваги це питання набуває для закладів ресторанного господарства (ЗРГ), зокрема кафе-кондитерських, де використання швидкопсувних інгредієнтів потребує підвищеної уваги до контролю якості та безпечності продукції. Управління якістю продукції у таких ЗРГ виходить за межі забезпечення її органолептичних характеристик і потребує впровадження сучасних систем управління якістю та безпечністю (СУЯБ), що базуються на аналізі ризиків та контролю критичних точок [1, 2].

Сучасні вимоги до функціонування ЗРГ, а також прагнення підвищити довіру споживачів та відповідати міжнародним стандартам обумовлюють необхідність впровадження СУЯБ у практику діяльності кафе-кондитерських. Реалізація принципів НАССР дозволяє не лише мінімізувати ризики для здоров'я споживачів, а й сформувати внутрішню культуру якості серед працівників ЗРГ, забезпечуючи стабільно високий рівень безпечності продукції.

Мета дослідження – оцінювання можливостей і особливостей впровадження СУЯБ у кафе-кондитерській з метою підвищення якості продукції та послуг, ідентифікування критичних точок контролю та визначення комплексного підходу до гарантування безпечності харчових продуктів.

Матеріали та методи: принципи системи НАССР, положення національних і міжнародних нормативів щодо безпечності харчової продукції (зокрема ДСТУ ISO 22000:2019) [1]. У дослідженні використано аналітичний і структурний підходи до побудови СУЯБ із застосуванням схеми «аналіз небезпек – критичні точки – контроль», а також практичні рекомендації щодо організування технологічних процесів у кафе-кондитерських.

Виклад основного матеріалу. СУЯБ у кафе-кондитерській охоплює контроль вхідної сировини, умов зберігання, дотримання технологічних процесів, санітарне оброблення обладнання, гігієну персоналу та сервісне обслуговування [3]. Важливою складовою є впровадження системи НАССР, що базується на семи принципах: ідентифікування небезпек, визначення критичних контрольних точок (ККТ), встановлення граничних меж, моніторинг, коригувальні дії, верифікування та документування [1–3].

У процесі впровадження СУЯБ у кафе-кондитерській визначено основні ККТ: приймання сировини (контроль якості та безпечності); умови зберігання (контроль температури 0–6°C); термічне оброблення (досягнення температури не менше +75°C); охолодження готових виробів (до +6°C за 90 хв); оздоблення

продукції (попередження перехресного забруднення); реалізація (контроль терміну придатності й умов зберігання); гігієна персоналу та обладнання. Для кожної ККТ встановлюються критичні межі, методи моніторингу, періодичність перевірок і відповідальні особи. Усі заходи документують, що сприяє прозорості та простежуваності дій [4].

Впровадження СУЯБ забезпечує: гарантію безпечності продукції, покращення внутрішніх процесів, підвищення довіри споживачів, відповідність законодавчим вимогам, зниження виробничих втрат, підвищення кваліфікації персоналу [2].

СУЯБ повинна діяти безперервно та охоплювати всі етапи виробничого процесу. Це дозволяє своєчасно виявляти можливі відхилення та оперативно здійснювати коригувальні заходи. Особливу увагу слід приділяти навчанню персоналу принципам НАССР і постійному контролю їх дотримання у повсякденній роботі [2–4]. Застосування системного підходу до управління якістю допомагає не лише запобігати виникненню ризиків, а й оптимізувати виробничі процеси, скоротити витрати та підвищити конкурентоспроможність продукції. Наявність ефективної СУЯБ є запорукою стабільної роботи кафе-кондитерської в умовах сучасного ринку [3].

Висновки. Впровадження СУЯБ у кафе-кондитерській є обов'язковим кроком для забезпечення безпечності та високої якості продукції. Система дозволяє виявляти небезпеки на всіх етапах виробництва, встановлювати ККТ, розробляти методи моніторингу і коригування, мінімізуючи ризики для здоров'я споживачів. Аналіз основних ККТ показав, що контроль сировини, технологічних процесів, умов зберігання та гігієни суттєво знижує виробничі втрати і покращує ринкові позиції закладу. Отже, впровадження системи НАССР не лише гарантує безпеку харчової продукції, а й формує культуру професійної відповідальності та стабільної якості на всіх рівнях роботи кафе-кондитерської.

Список використаних джерел

1. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до організацій, які здійснюють виробництво, оброблення або постачання харчових продуктів. Видання офіційне. Київ : Мінекономіки України, 2019. 55 с.

2. НАССР в Україні : практ. посіб. Київ : Мінекономіки України, 2021. 112 с.

3. Хоменко С. І. Організація технологічного процесу у закладах ресторанного господарства : навч. посіб. Київ : НУХТ, 2022. 276 с.

4. Borysova E.O., Fefelov D.V., Kravchenko A.A., Kuzmenko R.H., Kuzmin O.V., Maksymiuk A.I., Osadcha V.A., Vozniuk S.R., Omelchenko M.S. Improving operational efficiency : quality management in cafe operations. Prospective global scientific trends. Monographic series «European Science». Book 29. Part 2. Karlsruhe : ScientificWorld-NetAkhatAV, 2024. P. 41-49.

ФОРМУВАННЯ РЕЄСТРУ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ АЮРВЕДИЧНИХ ДЖЕМІВ

Анатолій Кравченко¹, Іван Радченко², Наталія Фролова¹

¹Національний університет харчових технологій, м. Київ

²ТОВ «Agrarian Food Technologies Production», м. Київ

Вступ. Виробництво функціональних продуктів, зокрема аюрведичних джемів, вимагає стабільної якості сировини, адже їх властивості залежать від поєднання смаків і ароматів за принципами Аюрведи. Змінність інгредієнтів може впливати на якість продукту та ефективність виробництва, тому за відсутності чітких вимог особливо важливим є внутрішній контроль, зокрема перевірка постачальників.

Мета дослідження – підвищення стабільності якісних показників аюрведичного джему на основі впровадження реєстру постачальників, які гарантують безпечність і відповідність сировини встановленим вимогам.

Виклад основного матеріалу. Якість аюрведичного джему значною мірою визначається стабільністю характеристик сировини, що використовується у виробництві. До складу джему входять такі компоненти: фрукти (кумкват), овочі (батат, морква), натуральні підсолоджувачі (агавовий сироп), а також спеції (кориця, кардамон та імбир), що мають як смакову, так і функціональну цінність. Кожен із цих інгредієнтів має природну варіативність за кольором, консистенцією, вмістом органічних кислот, сухих речовин і біоактивних сполук. Нерівномірність якості сировини спричиняє складнощі у дотриманні очікуваного смакового профілю, консистенції, кислотності та аромату продукту.

Для мінімізації ризиків варіативності доцільно формувати реєстр постачальників, що ґрунтується на чітко визначених критеріях: стабільність поставок, відповідність сировини вимогам за органолептичними і фізико-хімічними показниками, наявність супровідної документації (накладні, сертифікати, декларації відповідності), результати входного контролю.

Такий підхід забезпечує простежуваність і передбачуваність якості та безпечності сировини, що особливо актуально в умовах виробництва аюрведичного продукту, де навіть незначні відхилення можуть змінити цільовий ефект згідно з принципами доша-балансу.

Також формування реєстру постачальників є складовою частиною систем управління безпечністю на основі принципів НАССР, що дозволяють виявити критичні контрольні точки та зменшити імовірність потрапляння небезпечної чи нестандартної сировини до виробничого процесу.

Висновки. Запровадження реєстру надійних постачальників є необхідною складовою задля забезпечення безпечності виробництва та стабільності якісних характеристик аюрведичного джему, що сприятиме зростанню довіри з боку споживачів.

Тематичний напрям:

4

Екологізація харчових та переробних виробництв

ВПРОВАДЖЕННЯ ZERO WASTE КОНЦЕПЦІЇ В ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Костянтин Наконечний, Юлія Наконечна

Полтавський університет економіки і торгівлі, м. Полтава

Вступ. Zero Waste концепція – це не лише екологічна стратегія, а й потужний драйвер інновацій у харчових технологіях. Вона відкриває широкі можливості для сталого розвитку, ефективного використання ресурсів і створення нових бізнес-моделей. Незважаючи на певні виклики, впровадження Zero Waste-підходів є необхідним кроком до екологічно безпечної та економічно вигідної харчової індустрії. Концепція Zero Waste у харчових технологіях охоплює всі етапи життєвого циклу продукту – від вирощування сировини до споживання та утилізування залишків.

Мета дослідження – вивчення напрямів застосування Zero Waste підходу в сучасному виробництві продуктів харчування.

Виклад основного матеріалу. У сфері харчових технологій концепція Zero Waste відіграє ключову роль у формуванні екологічно відповідального підходу до виробництва, перероблення, зберігання та споживання харчових продуктів. Суть концепції Zero Waste полягає у системному підході, мета якого – повне усунення відходів через переспрямування матеріальних потоків. Це означає заміну способів виробництва та споживання таким чином, щоб усі ресурси могли бути або перероблені, або повернуті до природи без шкоди для довкілля.

У контексті харчових технологій Zero Waste передбачає:

- скорочення харчових втрат на всіх етапах – від виробництва до споживання;
- перетворення побічних продуктів і залишків на вторинні ресурси;
- впровадження циклічних моделей виробництва;
- оптимізування ланцюгів постачання.

Харчова промисловість є одним з основних джерел органічних відходів. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), щороку у світі втрачається близько 1/3 усіх вироблених продуктів харчування. Ці втрати супроводжуються викидами парникових газів, надмірним споживанням води та енергоресурсів, а також економічними збитками. Zero Waste-підхід дозволяє зменшити ці негативні наслідки [1].

Можна виокремити основні напрями впровадження Zero Waste у харчових технологіях. По-перше, це зменшення харчових втрат, зокрема, поліпшення зберігання продуктів за рахунок новітніх пакувальних технологій, використання цифрових платформ для точного прогнозування попиту, освітні кампанії для споживачів щодо планування покупок і збереження продуктів. По-друге, це використання побічних продуктів переробки, а саме перероблення фруктових і овочевих шкірок на пектини, барвники, волокна, виготовлення кормів для тварин із залишків виробництва, використання кавової гущі, пивної макухи, шкаралупи

горіхів у косметичній, хімічній та текстильній промисловості. По-третє, це компостування і біоенергетика, що містить організацію компостних майданчиків для перетворення органіки на добрива, впровадження біогазових установок на харчових підприємствах для генерації енергії з відходів. По-четверте, це впровадження циклічних моделей виробництва (Circular Economy), зокрема, використання виробничих систем, де залишки одного процесу є сировиною для іншого. Наприклад, пивоварні, що використовують відходи для виробництва печива; сироварні, що виготовляють косметику з сироватки. І п'яте, це використання інноваційних пакувальних рішень (біорозкладні або їстівні пакування з агар-агару, крохмалю, целюлози, відмова від одноразового пластику на користь багаторазової тари, смарт-пакування, що сигналізує про термін придатності).

У світі вже існують успішні приклади впровадження Zero Waste в харчовій галузі [2]. Це використання застосунку «Too Good To Go» (Європа), що використовується для продажу надлишкових продуктів ресторанів і супермаркетів зі знижкою. Цікаве рішення пропонує компанія «Rubies in the Rubble» (Велика Британія), що виготовляє соуси з овочів, що не пройшли відбір за зовнішнім виглядом. Компанія «ReGrained» (США) – виготовляє снеки з залишків пивного виробництва. Біоенергетичні ферми в Німеччині – біогазові установки, що працюють на харчових рештках. Це лише невеликий перелік успішного впровадження концепції Zero Waste і цей напрям динамічно розвивається. Перевагами впровадження Zero Waste підходу в харчових технологіях є: екологічні (зменшення забруднення, збереження природних ресурсів), економічні (зниження витрат на утилізування, отримання прибутку з побічних продуктів), соціальні (створення нових робочих місць, підвищення обізнаності споживачів), іміджеві (поліпшення репутації компаній як відповідальних та інноваційних). Впровадження цієї концепції має низку викликів та обмежень. Зокрема високу вартість впровадження інноваційних технологій та недостатнє нормативно-правове регулювання в нашій країні, недостатню обізнаність серед споживачів і бізнесу, логістичні труднощі (наприклад, організація збирання залишків).

Висновки. Реалізація концепції Zero Waste – це не лише екологічна стратегія, а й потужний драйвер інновацій у харчових технологіях. Вона відкриває широкі можливості для сталого розвитку, ефективного використання ресурсів і створення нових бізнес-моделей. Незважаючи на певні виклики, впровадження Zero Waste-підходів є необхідним кроком до екологічно безпечної та економічно вигідної харчової індустрії.

Список використаних джерел

1. Стратегія нуль відходів задля збереження клімату : звіт глобального альянсу GAIA. URL: <https://zerowaste.org.ua/2022/12/01/strategiya-nul-vidhodiv-zadlya-zberezhennya-klimatu-zvit-globalnogo-alyansu-gaia/> (дата звернення: 19.04.2025).

2. Orr L., Goossens Y. Trimming the plate: A comprehensive case study on effective food waste reduction strategies in corporate canteens. *Sustainability*. 2024. № 16 (2), 785. <https://doi.org/10.3390/su16020785>

БЕЗВІДХОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБЛЕННЯ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

Назар Сидорук, Сергій Голячук

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Молочна сироватка є побічним продуктом виробництва сиру, казеїну та інших молочних продуктів. Упродовж тривалого часу її вважали відходами, що потребували утилізування, що створювало екологічні та економічні проблеми для молокопереробних підприємств. Проте розвиток технологій та екологічні виклики зумовили необхідність впровадження безвідходних технологій внаслідок яких молочна сироватка перетворилась на цінну сировину для виробництва різноманітної продукції харчового, косметичного та фармацевтичного призначення. Вона містить високоякісні білки, лактозу, мінеральні речовини, вітаміни та біологічно активні компоненти, що зумовлює доцільність її глибокого перероблення.

Мета дослідження – аналіз сучасних безвідходних технологій перероблення молочної сироватки та перспективних напрямів її використання.

Виклад основного матеріалу. Існують різні способи перероблення молочної сироватки: теплові, відцентрові, консервування, мембранні, біологічні. Використання безвідходних технологій передбачає повне залучення всіх компонентів молочної сироватки в технологічні цикли. Основним підходом до реалізації цієї мети є поетапне фракціонування сироватки з подальшим переробленням кожної фракції на продукти харчового, фармацевтичного або технічного призначення. Ефективним методом сучасного перероблення молочної сироватки є мембранні технології, що дозволяють фракціонувати сировину без порушення структури її біологічно активних компонентів. До основних видів мембранного оброблення сироватки належать:

- мікрофільтрування, що застосовують для видалення зважених частинок, мікроорганізмів, ліпідів та залишків казеїну;
- ультрафільтрування, що дозволяє розділити сироватку на білковий концентрат та сироватку, що містить лактозу та мінеральні речовини;
- нанофільтрування – ефективно для часткового видалення мінеральних речовин, зокрема іонів двовалентних металів, та концентрування лактози, що часто використовують перед випаровуванням або сушінням;
- зворотний осмос – забезпечує видалення води без втрат основних компонентів і отримання концентрату з високим вмістом сухих речовин;
- електродіаліз – використовують для глибокої демінералізації сироватки, що важливо при виготовленні дитячого харчування, де необхідно контролювати мінеральний склад продукту.

Основною перевагою мембранних процесів є низька температура оброблення, що дозволяє зберегти функціональні та харчові властивості білків, вітамінів та інших біоактивних речовин. Ці методи відзначаються високою

селективністю, економічністю та екологічною безпекою, оскільки не потребують додавання хімічних реагентів [1].

Біологічні методи ґрунтуються на застосуванні мікроорганізмів або ферментних систем для трансформування сироваткових компонентів у цінні метаболіти. Перспективним напрямом є ферментування сироватки із застосуванням молочнокислих бактерій, дріжджів та умовно-патогенних мікроорганізмів з контрольованими властивостями. Під час ферментування відбувається біоконверсія лактози в органічні кислоти (молочну, пропіонову, оцтову), спирти, ароматичні сполуки, що використовуються у харчовій промисловості як натуральні ароматизатори, підкислювачі чи консерванти.

Перспективним є отримання біоактивних пептидів шляхом ферментативного гідролізу білків, що мають антиоксидантну, антимікробну та імуномодулюючу дію. Вони можуть застосовуватися у виробництві функціональних продуктів, БАД та навіть фармацевтичних засобів.

Важливою складовою безвідходного перероблення є використання залишкових компонентів (демінералізованої сироватки) для культивування мікроводоростей (наприклад, *Chlorella* або *Spirulina*), отримання біополімерів (полігідроксиалканоатів) або біогазу шляхом анаеробного зброджування. Це дозволяє одночасно зменшити органічне навантаження на довкілля та отримати біомасу, багату на білки, поліненасичені жирні кислоти, пігменти (каротиноїди, фікоціаніни) та інші біологічно активні речовини [2].

Значний інтерес становить синтез поверхнево-активних речовин (біосурфактантів), зокрема рамноліпіди, що використовуються в харчовій, косметичній та фармацевтичній галузях як емульгатори або антимікробні агенти. У перспективі біотехнологічне перероблення молочної сироватки дозволить повністю утилізувати її компоненти, не залишаючи відходів, що відповідає принципам циркулярної економіки [3].

Висновки. Сучасні технології дозволяють ефективно використовувати компоненти молочної сироватки для отримання широкого спектра харчових, фармацевтичних та промислових продуктів. Впровадження мембранних і біотехнологічних методів сприяє підвищенню економічної ефективності її перероблення та зменшенню негативного впливу на довкілля.

Список використаних джерел

1. Дейниченко Г., Гузенко В., Дмитревський Д., Золотухіна І., Перекрест В. Впровадження безвідходних технологій переробки вторинної молочної сировини. *Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації*. 2022. № 5 (1). С. 82-96. <https://doi.org/10.31866/2616-7468.5.1.2022.260878>
2. Yadav J. S., Yan S., Pilli S., Tyagi R. D., Surampalli R. Y. Cheese whey : A potential resource to transform into bioprotein, functional/nutritional proteins and bioactive peptides. *Biotechnology Advances*. 2015. № 33 (6). P. 756-774. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2015.07.002>
3. Barone G., Moloney C., O'Regan J., Kelly A. L., O'Mahony J. A., Chemical composition, protein profile and physicochemical properties of whey protein concentrate ingredients enriched in α -lactalbumin. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2020. № 92, 103546. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2020.103546>

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ХАРЧОВИХ ТА ПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ, СТРАТЕГІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Назар Тарасюк, Анастасія Кришталевич, Діана Палько, Лариса Гопанчук
*Волинський фаховий коледж Національного університету харчових технологій,
м. Луцьк*

Вступ. У контексті глобального потепління, деградації екосистем, виснаження природних ресурсів та зростання світового населення, питання екологічної трансформації харчових та переробних виробництв набуває критичного значення. Промисловість, зокрема харчова та переробна, є найбільшими споживачами водних та енергетичних ресурсів, а також джерелом значної кількості відходів й викидів. За даними FAO (2023 р.), агропродовольчий сектор генерує близько 30% усіх парникових газів у світі. Наше дослідження присвячене комплексному аналізу екологізації харчових і переробних виробництв, розгляду сучасних технологій та стратегій сталого розвитку, а також вивченню світових та українських практик.

Мета дослідження – всебічне вивчення процесів екологізації харчових та переробних виробництв, аналіз сучасних технологій і практик, порівняння підходів до сталого розвитку в різних країнах та виявлення перспектив впровадження екологічно орієнтованих рішень в Україні. Особливу увагу приділено використанню інновацій, цифрових технологій та принципів циркулярної економіки як інструментів зниження екологічного навантаження та підвищення ефективності виробництв.

Виклад основного матеріалу. Екологізація виробництва – це процес інтеграції екологічних принципів у всі етапи життєвого циклу продукції: від постачання сировини до утилізації відходів. Основними напрямками екологізації є: зменшення споживання природних ресурсів; мінімізація шкідливих викидів; повторне використання та утилізація відходів; перехід на відновлювані джерела енергії; використання екологічно чистих технологій [1].

Екологічні виклики харчової та переробної промисловості стоять у високому водоспоживанні, викидах парникових газів, харчових відходах.

Сучасні екологічні технології у харчовій та переробній промисловості:

1 Біотехнології – це використання ферментів, мікроорганізмів та біокатализаторів для перероблення харчових залишків у біогаз, компост тощо.

2. «Зелені» пакування – біорозкладні, компостовані або багаторазові пакувальні матеріали.

3. Енергозберігаючі технології – впровадження систем рекуперації тепла, використання сонячної та біоенергетики, LED-освітлення та розумні енергетичні мережі на виробництвах.

4. Циркулярна економіка – модель «нуль відходів», коли побічні продукти одного виробництва стають сировиною для іншого [2].

Порівняльний аналіз екологізації виробництв у різних країнах подано в таблиці.

Таблиця – Порівняльний аналіз екологізації виробництв у різних країнах

Країна	Досягнення в екологізації	Політика підтримки
Німеччина	Біогазові установки на основі відходів харчового виробництва	Державні субсидії, зелені сертифікати
Нідерланди	Вертикальні ферми, замкнені водні цикли	Стратегія «Circular Agriculture 2030»
Японія	Роботизація екологічного сортування	Еко-інноваційні кластери
Україна	Впровадження НАССР, локальні екоініціативи	Зростає інтерес до ESG-підходів

Тенденції та перспективи екологізації виробництв насамперед у:

1. Digital & AI for Sustainability: штучний інтелект для моніторингу витрат води, енергії, відходів.

2. Індустрія 4.0 у харчовій промисловості: сенсорні мережі, блокчейн для контролю ланцюгів постачання [3].

3. Зростання попиту на «зелені» бренди: споживачі дедалі частіше обирають продукти з маркуванням eco-friendly, organic, low carbon.

4. Глобальні угоди та стандарти: SDG, Green Deal, ISO 14001 – як вектори розвитку для підприємств [4].

Висновки. Екологізація харчових та переробних виробництв – не просто тренд, а стратегічна необхідність у XXI столітті. Ефективне поєднання інноваційних технологій, політичної підтримки та соціальної відповідальності дозволить створити виробництво нового типу – безпечне для людини, ресурсощадне та кліматично нейтральне. Україна має потенціал стати частиною глобального екотренду, інтегруючи передові рішення в національні виробничі практики. Також необхідні інвестиції, партнерство з міжнародними організаціями та розвиток екологічної культури серед виробників і споживачів.

Список використаних джерел

1. The state of food and agriculture 2023 : Leveraging automation in agriculture for transforming agrifood systems. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <https://www.fao.org/publications/sofa/2023> (дата звернення: 15.04.2025).

2. Climate change 2023 : Mitigation of climate change. Sixth assessment report. Intergovernmental panel on climate change. URL: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3> (дата звернення: 15.04.2025).

3. Food waste index report 2023. United Nations Environment Programme. URL: <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2023> (дата звернення: 15.04.2025).

4. Національна стратегія розвитку сільського господарства до 2030 року. Міністерство аграрної політики та продовольства України. URL: <https://minagro.gov.ua> (дата звернення: 15.04.2025).

ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ ВИКОРИСТАННЯ БІОПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З ВОЛОКОН ЛЬОНУ

Владислав Часніков

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Проблема забруднення довкілля пластиком набула глобального характеру. Щорічно у світі виробляється понад 400 млн т пластмасових виробів, з яких приблизно 40% припадає на одноразове пакування [1]. Традиційні полімерні матеріали, зокрема поліетилен, поліпропілен, полістирол, не здатні до швидкого біорозкладання й накопичуються у природному середовищі, створюючи загрозу для живих організмів, ґрунтів, водних екосистем. Зростаючі екологічні загрози стимулювали розроблення біорозкладних пакувальних матеріалів на основі природних полімерів. Серед перспективних рішень – продукти перероблення льону олійного, які розглядають як безпечну альтернативу традиційним полімерним пакуванням [2].

Мета дослідження – дослідити екологічні переваги біопакувальних матеріалів, акцентуючи увагу на використанні перероблених волокон льону як альтернативної сировини, проаналізувати ефективність їх біорозкладання та потенціал для харчової галузі.

Виклад основного матеріалу. Мікропластик потрапляє у харчові продукти з пакувальних матеріалів через фізичні та хімічні механізми. Фізична деградація, спричинена тертям, абразією та температурними коливаннями, сприяє відшаруванню мікрочасток, які інтегруються у харчовий продукт. Ультрафіолетове випромінювання додатково послаблює структуру матеріалу, прискорюючи утворення мікро- та нанопластиків. Хімічне вимивання відбувається внаслідок виходу пластифікаторів, антиоксидантів та стабілізаторів, що забруднюють продукт, або через взаємодію пакування з його вмістом, коли мікропластики вже присутні в матеріалі [5]. Комплексний вплив фізичної деградації, екологічних факторів та хімічного вимивання вказує на потребу у всебічних дослідженнях і стратегіях пом'якшення цього явища в харчовій промисловості.

На відміну від пластику, що під впливом фізичних і хімічних чинників може сприяти утворенню мікропластиків, біоматеріали з льону не продукують токсичних залишків. Біопакування з льону сприяє зменшенню навантаження на екосистему, забезпечуючи екологічно безпечну альтернативу традиційним полімерним пакувальним рішенням.

Також виробництво олійного льону за період 1990–2022 років значно зросло: площі, відведені під цю культуру, збільшилися у 8 разів, а валовий збір насіння зріс у 12 разів [4]. Як наслідок, постійно накопичується значна кількість стеблово-волокнистих залишків, що часто залишаються невикористаними або утилізуються неекологічними методами. Водночас залучення цих відходів у виробництво екологічно безпечних біопакувальних матеріалів дозволяє

зменшити негативний вплив на довкілля та підвищити безпечність пакувальної продукції. Отже, розширення сфер застосування залишків олійного льону має потенціал для поліпшення екологічної ситуації та сприяння створенню більш безпечних матеріалів для пакування.

Використання біопаковань дозволяє суттєво скоротити викиди CO₂ завдяки меншій енергомісткості виробництва та відсутності тривалого забруднення природи. Наприклад, за даними [3], виробництво 1 т PLA спричиняє на 60% менше парникових газів, ніж поліетилен.

Дослідження С. Ягелюк та В. Дідуха засвідчили, що перероблені продукти льону характеризуються низькою токсичністю, мають низької вартості та здатності до біологічного розкладання [2]. Біопакування з льону також перевершує PLA та інші біополімери в аспекті повторного використання, оскільки після експлуатації його можна або компостувати, або знову використовувати у технологічному процесі як наповнювач. Завдяки цьому пакувальні матеріали з льону ефективно зберігають якість харчової продукції, зокрема хлібобулочних виробів, овочів, фруктів і круп.

Висновки. Використання вторинних ресурсів олійного льону є перспективним напрямом екологічного пакування: сировинна база в Україні доступна, а використання таких біоматеріалів зменшує антропогенне навантаження на екосистеми. Подальшу роботу слід спрямувати на оптимізацію виробництва целюлозних біоплівочок із льону та розроблення комбінованих багатошарових матеріалів з покращеними бар'єрними властивостями.

Список використаних джерел

1. Geyer R., Jambeck J. R., Law K. L. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*. 2017. № 3 (7). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
2. Ягелюк С. В., Дідух В. Ф. Напрямки використання продукції переробки льону олійного та льону-довгунця. *Товарознавчий вісник*. 2020. № 1 (13). С. 292-305. <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2020-13-25>
3. Song J. H., Murphy R. J., Narayan R., Davies G. B. Biodegradable and compostable alternatives to conventional plastics. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 2009. № 364 (1526). <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0289>
4. Чехова І. Висвітлення виробництва сучасних сортів льону олійного в Україні через призму технологічних і економічних переваг. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2024. № 36. С. 153-162. <https://doi.org/10.36710/ІОС-2024-36-13>
5. Sharma P. Microplastic contamination in food processing: Role of packaging materials. *Food Science and Engineering*. 2024. № 5 (2). P. 271-287. <https://doi.org/10.37256/fse.5220244519>

Тематичний напрям:

5

Крафтові харчові технології

РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА АБРИКОСОВОГО ДЖЕМУ З РОСЛИННОЮ ДОБАВКОЮ

Сергій Березовський, Юрій Гунько

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Джеми належать до харчових продуктів, що користуються високим споживчим попитом та відіграють вагому роль у відновленні енергетичного балансу організму людини. У торговельній мережі представлено широкий асортимент продукції вітчизняного та імпортного виробництва.

Через несприятливу екологічну обстановку, виникнення стресів та екстремальних навантажень й неправильного харчування в організмі людини спостерігається недостатньо внутрішніх резервів для підтримання гомеостазу основних функціональних органів і систем. Тому виникає необхідність у створенні функціональних харчових продуктів, які б могли позитивно впливати на організм людини, зокрема, цього можна досягти внаслідок додавання до рецептури джемів рослинних добавок.

Мета дослідження – розроблення рецептури і технології виробництва абрикосового джему з використанням рослинної добавки – стевії.

Виклад основного матеріалу. До рецептури абрикосового джему пропонується додавати стевію, що, крім формування солодкого смаку, надає функціональної спрямованості продукту. Екстракт стевії не зброджується мікроорганізмами та не змінює колір джему.

Стевія є природним консервантом, вона має антимікробну та протигрибкову дію. Ця рослинна добавка має тонізуючу дію та сприяє виведенню продуктів обміну, шлаків, солей важких металів з організму людини.

Слід зазначити, що при заміні цукру на рослинний натуральний підсолоджувач – стевію, мають залишатись відповідні органолептичні показники джему, а саме смак продукту. Заміна цукру у продукті може бути частковою або повною.

Джем – це желеподібний продукт, для виготовлення якого добре підходять плоди абрикосів, оскільки у них є високим вміст пектину. Плоди абрикосів перед варінням не обов'язково мають бути цілими, їх навіть краще подрібнити. Перед подрібненням плоди абрикосів інспектують, сортують за якістю, калібрують за розміром та видаляють кісточку. Подрібнення плодів дозволяє порушити їхню структуру, що значно збільшує вихід соку, а різання надає сировині певної форми і розміру.

На наступному етапі виробництва проводять бланшування продукту. При бланшуванні внаслідок руйнування ферментів у продукті припиняються біохімічні процеси, що запобігає його потемнінню та погіршенню якості.

Після бланшування проходить уварювання. Уварювання проводять для вилучення із продукту значної частини води та збільшення показника вмісту сухих речовин. Продукт краще уварювати під вакуумом, оскільки такий спосіб

дозволяє використовувати нижчу температуру кипіння. За високої температури теплового оброблення можуть спостерігатись небажані зміни з поживними речовинами, зокрема, вітамінами, барвниками тощо.

Джем варять, дозують та змішують з екстрактом стевії. Продукт варять до масової частки сухих речовин 65%. Далі проходить стерилізування продукту, його фасування у тару. Тару з продуктом стерилізують в автоклаві.

Консистенція джему має бути густою, масткою. Якщо у варенні не допускається наявність розварених плодів, то у джемі цей показник не нормується. Показники якості абрикосового джему мають відповідати вимогам ДСТУ 4900:2007. «Джеми. Загальні технічні умови».

Дослідженнями визначались такі органолептичні показники зразків джему абрикосового (із додаванням цукрового розчину та екстракту стевії): смак та запах, консистенція, колір, зовнішній вигляд.

Дослідження показали, що додавання стевії в якості підсолоджувача не впливає на органолептичні показники джему. Поряд із цим використання стевії дозволяє зменшити витрати цукру у 2,5 рази. Заміна цукру стевією зменшує калорійність абрикосового джему майже у 2 рази (до 230 ккал).

Висновки. Використання розроблених рецептури і технології виготовлення абрикосового джему з додаванням рослинної добавки – екстракту стевії дозволить отримати продукт функціонального призначення з високими якісними показниками.

Список використаних джерел

1. Біохімія плодів та овочів : навч. посіб. / В. В. Євлаш, О. П. Прісс, М. Є. Сердюк [та ін.] ; МОН, Таврійський держ. агротехнологічний ун-т. Мелітополь : Люкс, 2019. 207 с.
2. Рожко Н. Я. Стратегії досягнення конкурентних переваг виробників на ринку овочів та фруктів. *Агросвіт*. 2020. № 3. С. 73-79.
3. Скалецька Л. Ф., Подпряттов Г. І. Біохімічні зміни продукції рослинництва при її зберіганні та переробці : навч. посібник. Київ : Видавничий центр НАУ, 2007. 288 с.
4. Бачинська Я. О., Степанова О. А. Вдосконалення технології виробництва джемів функціонального призначення на основі екстракту стевії. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2013. № 30. С. 9-15. URL: <http://journals.uran.ua/index.php/2079-4827/article/view/22080> (дата звернення: 16.02.2025).

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КРАФТОВОЇ СИРКОВОЇ ПАСТИ

Юрій Здробилко, Сергій Голячук

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Сучасний ринок молочних продуктів демонструє зростання попиту на продукти з додатковою функціональною цінністю. Особливу нішу займають крафтові молочні вироби, серед яких сиркова паста вирізняється м'якою консистенцією, високою харчовою цінністю та потенціалом для збагачення пробіотичними культурами. Удосконалення технології виробництва крафтової сиркової пасти спрямоване на поєднання традиційних методів і сучасних інновацій, зокрема використання функціональних інгредієнтів та пробіотиків.

Мета дослідження – удосконалення технології виробництва крафтової сиркової пасти шляхом впровадження пробіотичних культур.

Виклад основного матеріалу. Основною сировиною для виробництва крафтової сиркової пасти є кисломолочний сир, що має високу біологічну цінність завдяки вмісту повноцінного білка, кальцію, фосфору та вітамінів групи В. У технологічному процесі виготовлення сиру важливими є вибирання якісної сировини, дотримання температурно-часових режимів оброблення та використання функціональних інгредієнтів, що покращують текстуру, смак та збільшують термін зберігання готового продукту.

Одним із способів застосування пробіотиків у технології крафтової сиркової пасти є внесення спеціальних заквасок, що містять живі культури, такі як *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum* та інші на етапі сквашування молока при виробництві сиру. Ці пробіотики сприяють процесу ферментації молока, покращують структуру сиркової маси, а також забезпечують утворення характерного смаку та аромату продукту.

Пробіотик *Lactobacillus acidophilus*, відомий своїми властивостями виживати в кислому середовищі, активно використовують для виробництва кисломолочних продуктів, зокрема йогурту, кефіру та сиркової пасти. Цей пробіотик сприяє ферментації молока, утворюючи молочну кислоту, що надає продуктам характерний смак і аромат, а також покращує їхню текстуру [1].

Основні механізми дії *Lactobacillus acidophilus* включають продукцію молочної кислоти, що сприяє підвищенню кислотності середовища, що пригнічує ріст патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів, забезпечуючи мікробіологічну стабільність сиркової пасти. На рисунку показана зміна кислотності при сквашуванні. Також ця бактерія продукує екзополісахариди, що покращують реологічні властивості продукту, надаючи йому більш ніжну консистенцію та рівномірну текстуру. Важливим аспектом є синтез антимікробних пептидів – бактеріоцинів, що додатково захищають продукт від псування, а також утворення легкозасвоюваних пептидів у процесі ферментації, що сприяє покращенню білкової доступності [2].

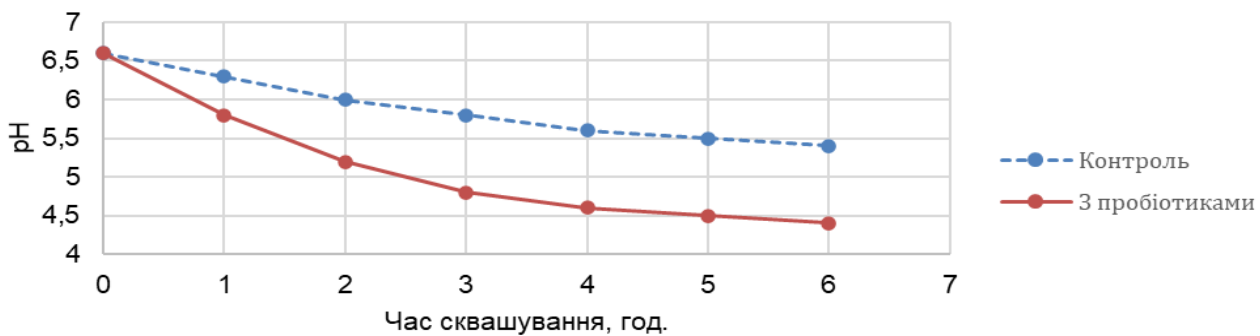


Рисунок – Зміна кислотності протягом сквашування

Культури вносилися на етапі сквашування молочної сировини за температури 37–40°C з подальшою інкубацією впродовж 6–8 год. Оптимальний рівень активності культури досягався при додаванні 1–2% активного заквасочного матеріалу.

Окрім покращення реологічних властивостей, застосування *Lactobacillus acidophilus* забезпечує зростання вмісту живих клітин пробіотика у готовому продукті. Це особливо важливо для досягнення функціонального ефекту, адже відповідно до рекомендацій FAO/WHO (2002), мінімальний рівень життєздатних клітин пробіотичних культур у продукті має становити не менше 10^6 КУО/г протягом усього терміну зберігання [3].

Сучасні технології виробництва крафтової сиркової пасти передбачають використання як традиційних, так і інноваційних методів оброблення. До традиційних належить термічне оброблення компонентів, механічне перемішування та гомогенізація. Інноваційні підходи включають застосування високотемпературного оброблення короткочасної дії (УНТ), ультразвукової кавітації, використання стабілізаційних систем на основі натуральних гідроколоїдів та пробіотичних культур. Під час розроблення оптимальної технології важливо забезпечити стабільність консистенції крафтової сиркової пасти, однорідність структури, відсутність сировідокремлення та мікробіологічну безпечність продукту.

Висновки. Удосконалення технології виробництва крафтової сиркової пасти забезпечує підвищення її споживчих властивостей, безпечності та цінності. Застосування *Lactobacillus acidophilus* при виробництві крафтової сиркової пасти дозволяє не лише покращити якісні характеристики продукту, але й надати йому функціональних властивостей.

Список використаних джерел

1. Клименко О., Ткаченко Н. Вибір пробіотичних культур *Lactobacillus acidophilus* для виробництва пробіотичних сирів. *Scientific Works*. 2024. № 87 (2). С. 78-88. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v87i2.2859>
2. Голячук С. Є., Гулько Ю. Л., Федорусь Ю. В. Особливості змін окремих фізико-хімічних показників крафтових розсільних м'яких сирів з пробіотиками при їх виробництві. *Товарознавчий вісник*. 2023. № 16. С. 19-27. <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2023-17>
3. FAO/WHO. Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. 2002.

ОСОБЛИВОСТІ РЕЦЕПТУРИ ВИГОТОВЛЕННЯ СОУСІВ КРАФТОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Павло Макаренко, Ірина Ряполова

Херсонський державний аграрно-економічний університет, Кропивницький

Вступ. У кулінарному світі соуси – це не просто гарнір, вони відіграють важливу роль у визначенні смакової динаміки страви. Зі зміною споживчих запитів змінюються і інгредієнти та виробничі процеси, особливо з точки зору екологічної стійкості. Соуси, що, зазвичай, пропонують споживачам, характеризуються високим вмістом структуроутворювачів, жирів, цукру, що негативно впливає на їхню біологічну цінність. Підвищення біологічної цінності соусів можна досягти використанням сировини з високим вмістом біологічно активних речовин, особливо флавоноїдів. Соуси на основі ягідних і фруктових пюре універсальні та можуть використовуватися як для гарячих, так і для холодних страв. Також їх можна використовувати як додатковий елемент для підсилення смаку та аромату страви або як самостійний елемент, що надає страві особливого смаку та оригінальності [1, 2].

Мета досліджень – пошук інгредієнтів й розроблення рецептури фруктово-ягідних соусів для крафтового виробництва.

Виклад основного матеріалу. Під час розроблення технології соусу, особливо на основі рослинної сировини, важливо звернути увагу на його структуру та механічні властивості. Як показує практика, для досягнення певних реологічних характеристик соусу необхідно використовувати спеціальні структуроутворювачі.

У технологіях фруктово-ягідних соусів такими структуроутворювачами, зазвичай, є загусники, зокрема крохмаль, камедь та інші. Хоча більшість з них позитивно впливають на структурні та механічні властивості соусів і є широко вживаними, вони також мають високу калорійність та низьку засвоюваність. Аналіз літературних джерел свідчить, що вміст структуроутворюючих компонентів може коливатися від 8–10% до 25–35% [3–5].

Технологія приготування фруктово-ягідних соусів передбачає низку операцій, які пов'язані з попереднім обробленням сировини. Це може бути бланшування, подрібнення, протирання крізь сито, змішування всіх інгредієнтів та уварювання до потрібної консистенції.

Для розроблення модельних зразків було вибрано два варіанти соусу. Для першого варіанту були використані ягоди червоної смородини та плоди банану, а також спеції (розмарин, лавровий лист, духмяний перець). Для другого варіанту були використані інжир, сливи та спеції (тим'ян (чебрець), мускатний горіх, гострий перець чилі). Фруктово-ягідні соуси крафтового виробництва пропонують до м'ясних і рибних страв у закладах ресторанного господарства, а також реалізують в роздрібній торгівлі.

Оскільки в якості структуроутворювачів запропоновано використовувати натуральні компоненти – банани та сливи, то їх вміст у продукті може бути значним. Крім того, що ці компоненти мають певні структуроутворюючі властивості, вони є джерелом нутрієнтів, а також обумовлюють смак та аромат готової продукції. Для обох варіантів соусів визначали оптимальний вміст основних інгредієнтів. Попередні дослідження органолептичних показників декількох зразків соусів з різним співвідношенням основних компонентів показали, що найбільш привабливий смак і консистенцію мають зразки із вмістом структуроутворюючої речовини: для першого варіанту (банани) – від 20% до 30%; для другого варіанту (сливи) – від 30% до 40%. Запропоновані варіанти соусів мають високі сенсорні показники, кожен з них наближається до еталонного значення.

Харчова цінність продукту показує ступінь забезпечення його основними нутрієнтами. Продукція (соуси першого та другого варіантів) є «легкою» та характеризується вмістом (на 100 г продукту): білків – 0,72 г та 0,54 г; жирів – 0,19 г та 0,18 г; вуглеводів 14,1 г та 13,2 г; вологи – 81,4% та 83,0%. Також соуси мають багатий склад вітамінів та мінеральних речовин. Якщо порівнювати рецептури між собою, то можна зробити висновок, що соус з порічками та бананами багатший на вітамін С й калій, а соус з інжиром та сливою забезпечує більшу кількість вітаміну А та магнію.

Висновки. Купажування бананового та червоносмородинового пюре у виробництві соусу дозволить підвищити кислотність кінцевого продукту, відмовитися від використання цукру, додаткових структуроутворювачів та збагатити соус важливими біологічно активними речовинами. Поєднання інжиру зі сливами кислих сортів дозволить створити соус для м'ясних страв без додавання додаткових компонентів, які відповідають за смак (цукор) і структуру продукції.

Список використаних джерел

1. Голюк В. Я., Мегель Х. О. Сучасний стан та перспективи розвитку українського ринку соусів. *Економіка, Фінанси. Право*. 2021. № 3/4. С. 11-15.
2. Огляд ринку соусів та продуктів для приготування соусів. URL: <https://skilky-skilky.info/wp-content/uploads/2024/01/Ohliad-rynku-sousiv-ta-produkti-v-dlia-prihotuvannia-sousiv.pdf> (дата звернення: 14.04.2025).
3. Дейниченко Г. В., Колісниченко Т. О., Листопад Т. С. Розробка технологічних ягідних соусів з йодвміщуючими добавками з урахування їх впливу на органолептичні показники. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С. З. Хжицького*. 2018. № 20 (85). С. 107-113.
4. Сікора М., Бадрі Н., Дейсінгх А. К., Ковальський С. Соуси та заправки : огляд властивостей та застосування. *Критичні огляди в харчовій науці та харчуванні*. 2008. № 48 (1). С. 50-77.
5. Yaşınoz S. K., Erçelebi E. Rheological and sensory properties of red colored fruit sauces prepared with different hydrocolloids. *Journal of International Scientific Publications: Agriculture and Food*. 2016. № 4. P. 496-509.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КРАФТОВОГО ПЕЧИВА З ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ

Дмитро Марценюк, Сергій Голячук

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Традиційні технології виробництва крафтового печива часто обмежують можливість створення інноваційних продуктів, що відповідають сучасним запитам ринку. Також традиційна сировина для отримання печива у біологічному відношенні не є повноцінною через високу калорійність, значний вміст насичених жирних кислот та низький вміст важливих мікронутрієнтів. Нетрадиційна сировина, зокрема, амарант, конопляне борошно, екзотичні фрукти, спеції та суперфуди, відкриває перспективи для розроблення нових рецептур та технологій виробництва крафтового печива з додатковими харчовими властивостями. Тому для оптимізації складу і поліпшення споживних властивостей крафтового печива важливим завданням постає раціональне поєднання різних видів сировини натурального походження [1].

Мета дослідження – удосконалення технології виробництва крафтового печива на основі амарантового борошна із застосуванням екзотичних інгредієнтів.

Виклад основного матеріалу. Удосконалена технологія виробництва крафтового печива полягає в тому, що в якості основної борошняної складової для розроблення рецептури було вибрано амарантове борошно, що містить до 16% білка, 7–8% жирів, зокрема сквален, та 3–4% харчових волокон. Розроблення технології виробництва крафтового печива з амарантового борошна потребує врахування низки особливостей, пов'язаних із фізико-хімічними властивостями сировини, а також процесами, що відбуваються під час змішування, формування та випікання тіста. Амарантове борошно має дрібнодисперсну структуру та високий вміст білка й жиру, що впливає на вологозв'язувальну здатність та пластичність тіста. Воно має тенденцію до швидкого поглинання вологи, тому співвідношення рідких і сухих компонентів потребує ретельного коригування. Через відсутність глютену в амарантовому борошні виникає необхідність використовувати додаткові структуроутворювачі – кукурудзяне або цільнозернове пшеничне борошно [2].

Для поліпшення споживчих властивостей крафтового печива додавалася екзотична сировина – пюре манго як джерело вітамінів А, С та харчових волокон для надання виробу приємного солодкого смаку та яскравого кольору; сушене пюре маракуї як природний підкислювач із високим вмістом антиоксидантів; кокосова стружка як покращувач текстури, що додає приємний аромат та жирність; насіння чіа як джерело омега-3 жирних кислот і гелеутворювач, що покращує вологозв'язувальні властивості тіста; матча (порошок зеленого чаю) як природний барвник і антиоксидант, що надає легку гірчинку [3].

У ході експериментальних досліджень було виготовлено 5 зразків печива з різними комбінаціями екзотичних інгредієнтів та співвідношенням амарантового борошна до кукурудзяного. Найкращі показники за органолептичними та фізико-хімічними характеристиками продемонстрував зразок 4 (рис.) із рецептурою (на 1000 г тіста): амарантове борошно – 500 г, кукурудзяне борошно – 200 г, пюре манго – 150 г, цукор кокосовий – 100 г, кокосова олія – 50 г, насіння чіа – 15 г (попередньо замочені в 45 мл води), кокосова стружка – 30 г, розпушувач тіста – 10 г, сіль морська – 2 г.

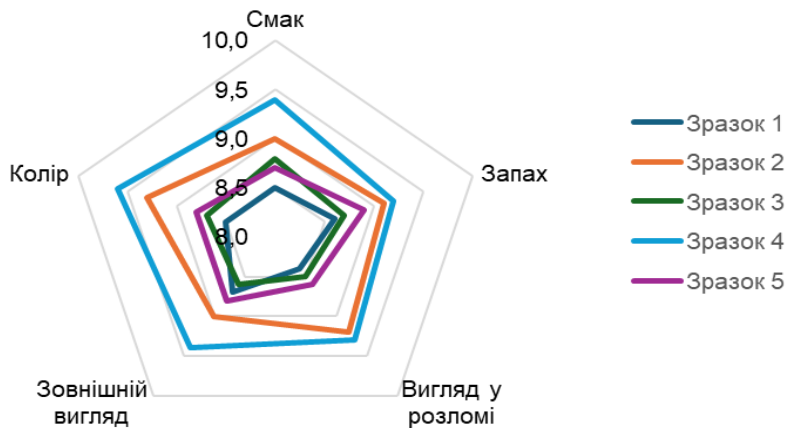


Рисунок – Профілограма органолептичних показників дослідних зразків крафтового печива

Зразок 4 отримав найвищу середню оцінку 9,4 балів із 10-ти за системою дегустаційного оцінювання, де оцінювались: смак, запах, вигляд у розломі, зовнішній вигляд та колір.

Висновки. Проведені дослідження свідчать, що удосконалення технології виробництва крафтового печива шляхом використання нетрадиційної сировини дозволяє створити інноваційні продукти з підвищеними харчовими властивостями та привабливими органолептичними характеристиками. Застосування амарантового борошна в поєднанні з екзотичними інгредієнтами не лише збагачує смакову палітру виробів, а й підвищує їх біологічну цінність внаслідок вмісту природних антиоксидантів, вітамінів та омега-3 жирних кислот. Впровадження таких технологій сприяє диверсифікації асортименту, підвищенню конкурентоспроможності малих пекарень та задоволенню потреб сучасних споживачів.

Список використаних джерел

1. Paterwal A., Chamroy T. Comprehensive research : corn flour cookies supplemented with amaranth flour and pumpkin seeds powder. *Research Square*. 2024. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5204653/v1>
2. Man S., Păucean A., Muste S., Chiș M.-S., Pop A., Călian I.-D. Assessment of amaranth flour utilization in cookies production and quality. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*. 2017. № 23 (2). P. 83-87.
3. Çakmakçı S., Polatoğlu B., Çakmakçı R. Foods of the future : challenges, opportunities, trends, and expectations. *Foods*. 2024. № 13 (17), 2663. <https://doi.org/10.3390/foods13172663>

ВИМОГИ ДО СОЛОДУ ДЛЯ КРАФТОВОГО ПИВА

Богдан Моторний, Ігор Дударєв

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. З-поміж слабоалкогольних напоїв найбільш популярним є пиво. Основними компонентами для приготування пива є солод та хміль. Смак та аромат пива залежить від компонентів (хмелю, спецій, кави, фруктів тощо) та їх вмісту. У сучасному крафтовому пиві дріжджі теж відіграють значну роль, оскільки залежно від штаму дріжджів змінюється смак та аромат пива. Для покращення органолептичних властивостей пива, збудження апетиту та привернення уваги споживачів пивовари додають у пиво ягоди, фрукти, томати, шоколад, мед, зефір, пряно-ароматичні рослини тощо.

Мета дослідження – проаналізувати вимоги до солоду для крафтового світлого пива.

Виклад основного матеріалу. Для приготування крафтового пива до солоду висувають певні вимоги. Важливими характеристиками солоду є форма зерна, його маса, однорідність, вміст білка та ступінь проростання. Найбільш придатними для виробництва солоду є зерна ячменю округлої або дещо видовженої форми з діаметром понад 2,5 мм та масою 1000 зерен – 40–45 г [1, 2]. Вміст білка в зерні має становити 9,5–11,5%, оскільки його надлишок спричиняє помутніння пива, а нестача – до поганого бродіння [2]. Кількість редукуючих речовин, зокрема β -глюканів, повинна бути мінімальною (не вище 120 мг/л), щоб не погіршувати фільтрування суслу [2]. Важливим також є вміст сухих речовин, що впливають на вихід солоду та ефективність ферментації. Вміст крохмалю у зерні має бути не менше 60–65%. Енергія проростання повинна перевищувати 95%, а здатність до проростання – 98%, що забезпечує рівномірне утворення ферментативної активності. Готовий солод повинен мати розсипчастість не менше 80% та в'язкість не більше 1,55 МПа·с. Важливим є також кислотне число ферментованого продукту, що має бути у межах допустимих норм, щоб не порушувати баланс у заторі.

Висновки. Визначенні вимоги до зерна, яке використовують для виробництва солоду для крафтового пива. Використання солоду, що відповідає вимогам ДСТУ 4282:2004 [1] для виготовлення крафтового пива, а також дотримання технології приготування пива допоможе отримати безпечний, смачний та ароматний напій з легкою приємною гірчинкою.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 4282:2004. Солод пивоварний ячмінний. Загальні технічні умови. Видання офіційне. Київ : ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ України, 2004. 30 с.
2. Kumar D., Kumar V., Verma R. P. S., Kharub A. S., Sharma I. Quality parameter requirement and standards for malt barley – A review. *Agricultural Reviews*. 2013. № 34 (4). P. 313-317.

ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯГІДНИХ СИРОПІВ

Назар Наконечний, Володимир Сай

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Ягідні сиропи набувають великої популярності серед гурманів завдяки своїй насиченій палітрі смаків та ароматів. Їх використовують як доповнення до кави та чаю, як рецептурний інгредієнт для створення смачних коктейлів, десертів та випічки. Також ягідні сиропи можуть використовуватися у рецептурі страв із м'яса, риби або птиці, надаючи їм своєрідного аромату та смаку.

Мета дослідження – визначити основні органолептичні показники ягідних сиропів.

Виклад основного матеріалу. Основними органолептичними показниками ягідних сиропів є смак та аромат, колір, консистенція і натуральність.

Смак та аромат ягідних сиропів характеризується глибиною, солодкістю та кислотністю. За глибиною смаку та аромату ягідні сиропи можуть мати ніжний або інтенсивний смак і аромат. За ступеню солодкості сиропи ягідні можуть бути різного рівня солодкості: з високим рівнем цукру, з помірним вмістом цукру. За кислотністю ягідні сиропи можуть мати чітко виражену кислинку або меншу кислотність.

Колір ягідних сиропів може бути насиченим або з менш яскравими тонами. Сиропи з насиченими кольорами має більш інтенсивний смак і аромат, з менш яскравими тонами – ніжніший смак і аромат.

Консистенція ягідних сиропів характеризується показником текучості. Ідеальні сиропи повинні бути рідкими та легко розчинятися у різних рідинах. Якщо ягідний сироп надмірно густий, він може погано розчинятися у рідинах та утворювати непривабливі грудочки.

Щоб володіти натуральністю, у рецептурі ягідного сиропу мають бути тільки натуральні інгредієнти без штучних добавок, барвників та консервантів. Ягідні сиропи, виготовлені з натуральних інгредієнтів, мають більш насичений смак та аромат, і є кориснішими.

Висновок. За результатами дослідження встановлено, що основними органолептичними показниками для ягідних сиропів є аромат, колір, консистенція та натуральність.

Список використаних джерел

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

ВИКОРИСТАННЯ СТОЛОВОГО БУРЯКА У ВИРОБНИЦТВІ БУЛОЧОК

Роман Ніколайчук, Володимир Сай

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Вдосконалення рецептури наявного асортименту борошняних виробів шляхом використання натуральних рослинних інгредієнтів із підвищеною біологічною цінністю є дуже перспективним. Джерелом біологічно активних природних речовин є пюре та сік із буряка столового.

Мета дослідження – вивчити корисні властивості столового буряка та можливість його використання як харчової добавки у виробництві булочок.

Виклад основного матеріалу. Столовий буряк володіє унікальним і збалансованим біохімічним складом та високою антиоксидантною активністю. Завдяки цьому він є важливою частиною дієтичного раціону, що сприяє здоровому харчуванню. Столовий буряк відноситься до високоврожайної коренеплідної культури, що містить необхідні для організму людини поживні речовини протягом усього року. Важливою перевагою столового буряка є його здатність тривалий час зберігатися, що дає змогу його споживати у свіжому вигляді протягом календарного року.

Корисні властивості буряка обумовлені наявністю в коренеплодах різних вітамінів (С, В, РР), органічних кислот, солей Са, Mg, Fe, бетаїну, вуглеводів, мінеральних речовин, біофлавоноїдів. Він вживається як загальнозміцнюючий продукт, що покращує травлення і обмін речовин. Також він містить велику кількість речовин, що не руйнуються за температурного оброблення. Завдяки вмісту фосфору та калію столовий буряк посідає одне з перших місць серед овочів.

Калорійність сирого столового буряка становить 43 ккал на 100 г продукту. У 100 г продукту міститься 1,6 г білка, 0,2 г жирів, майже 9 г вуглеводів, води 87,6 г, золи 1,1 г. Водночас при невисокій енергетичній цінності, столовий буряк містить вітаміни А, В₁, В₂, В₅, В₆, В₉, С, РР та клітковину. Солодкий смак столового буряка обумовлюється тим, що його м'якоть містить багато натуральних цукрів. Калорійність буряка майже не змінюється, якщо його піддавати термічному обробленню, запікати або відварювати. Калорійність вареного буряка – 49 ккал/100 г.

Висновки. Отже використання столового буряка у виробництві булочок, як харчової добавки, є ефективним засобом підвищення їх якісних характеристик.

Список використаних джерел

1. 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.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА БУЛОЧОК БРІОШ

Вадим Савчук, Юрій Гунько

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Слово бріош (brioche) вперше документально було зафіксоване у 1404 році у Нормандії (північ Франції) та походить з традиційних рецептів хлібу норманів. Бріош з часом поширилися в багатьох регіонах країни. На сьогодні у Франції існує понад 30 різних видів бріошей, причому майже в кожному регіоні є своя фірмова булочка. Вирізняє цю булочку надзвичайно ніжна пухка текстура, хрустка скоринка та приємний вершковий післясмак.

До перспективних напрямів виробництва булочних виробів відноситься пошук та використання вітчизняних натуральних інгредієнтів, які є здатними не лише підвищувати біологічну цінність виробу, а також дозволяти б подовжувати термін його зберігання [1–3].

Мета дослідження – визначити перспективну технологію виробництва булочок бріош, використання якої дозволить отримати продукт високої якості.

Виклад основного матеріалу. Булочки бріош масою 0,1 кг виготовляють безопарним способом із застосуванням поліпшувача Вінер Нота. Вінер Нота – це універсальний безводний, пастоподібний поліпшувач для здобного тіста. Використання цього поліпшувача збільшує термін зберігання виробів та сприяє отриманню еластичного тіста. Він також значно поліпшує смак булочок та зменшує витрати цукру та жиру.

До рецептури булочок бріош входять пшеничне борошно вищого сорту, дріжджі пресовані, вершкове масло, цукор, сіль, молоко та яйця. Тісто замішують у тістомісильній машині. Отримане тісто вологістю 42,0 % дозріває у діжі впродовж 90 хв. Далі тісто поділяють на шматки та поділені заготовки округлюють. Отримані тістові заготовки укладають на листи на столі і далі спрямовують на остаточне вистоювання впродовж 30 хв за температури 35–40°C. Після вистоювання булочки бріош випікають впродовж 16 хв за температури 220–240°C.

Після випікання булочки бріош надходять до камери шокової заморозки. Булочки охолоджують впродовж 40 хв до температури всередині виробу -18°C. Заморожені булочки пакують у пакети. Пакети з булочками бріош поміщають у морозильну камеру та зберігають впродовж доби. Після цього булочки спрямовують у торговельну мережу.

Ідеально підходить для виробництва булочок бріош борошно Brioche – професійне кондитерське борошно. Завдяки особливій структурі білка це борошно дуже добре переносить додавання жиру. Кінцевий продукт має гарний світлий колір з чудовим розвитком, зберігаючи потрібну м'якість. Навіть за глибокого заморожування зберігаються без змін органолептичні характеристики продукту. Борошно Brioche характеризується показниками:

- максимальна вологість – 15,5%;

- поглинання води – більше 60%;
- сила (W) – 370 ± 20 ;
- еластичність P/L > 0,55–0,60;
- білок – 13,8%.

Важливо зазначити, що для виготовлення булочок бріош доцільно використовувати масло високої жирності. Додавання до складу виробів масла жирністю 82,5% надає їм насичений смак та кремову текстуру. Таке масло має високу кулінарну цінність – воно повільно плавиться, надаючи продуктам особливий аромат. Саме таке масло доцільно вибирати для такого вишуканого виробу, яким є булочка бріош.

Технологія виготовлення булочок бріош передбачає шокове заморожування. Шокове заморожування – це технологія, яку було розроблено близько сторіччя тому. Ця технологія дозволяє зберігати продукти досить довго без погіршення якості. Будь-які відхилення від рекомендованих показників швидкості охолодження та заморожування виробів автоматично спричиняє погіршення якості продукту.

Для того, щоб насолодитися смаком булочки бріош, достатньо дістати їх з морозильної камери та розморозити.

Висновки. Експертне оцінювання булочок бріош, виготовлених відповідно до розглянутої технології, показало, що отриманий продукт характеризується поліпшеною еластичністю, структурою та покращеними органолептичними властивостями.

Високі органолептичні показники якості булочок бріош сприятимуть доброму засвоєнню продукту та поповненню організму споживачів фізіологічно-функціональними речовинами.

Список використаних джерел

1. Лисюк Г. М., Кучерук З. І., Луцьова О. С. Хімія і технологія сировини хлібопекарного, кондитерського, макаронного і харчоконцентратного виробництв. Лабораторний практикум. Харків. 2010. 52 с. URL: http://elib.hduht.edu.ua/bitstream/123456789/2614/1/%2Bthkmv_19.pdf (дата звернення: 19.04.2025).
2. Сімакова О. О., Никифоров Р. П. Розробка новітніх технологій виробів з борошна с заданими властивостями : монографія. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2018. 146 с.
3. Гайдук О. В., Герлянд Т. М., Дрозіч І. А., Кулалаєва Н. В., Романова Г. М. Сучасні технології кондитерського виробництва : підручник. Київ : ІПТО НАПН України, 2020. 440 с.

СИРОВИНА ДЛЯ КРАФТОВИХ ПИВНИХ НАПОЇВ

Валентина Ткачук, Ігор Дударєв

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Бірмікс – це напій на основі пива, що отримують шляхом змішування пива з іншими інгредієнтами, зокрема, з прянощами, фруктовими соками, лимонадом або іншими безалкогольними напоями. Це дозволяє створювати нові смаки та комбінації, що доповнюють або змінюють традиційний смак пива, роблячи напій більш легким, освіжаючим або навіть екзотичним. Бірмікси, зазвичай, мають нижчий вміст алкоголю порівняно з пивом, оскільки змішуються з іншими безалкогольними або слабоалкогольними інгредієнтами. Найпоширенішими варіантами бірміксів є пиво з лимонадом, пиво з фруктовими соками або пиво з імбиром. Такі напої стають популярними серед людей, які хочуть насолоджуватися смаком пива, але шукають нові смакові варіації або хочуть отримати більш легкий алкогольний напій. Бірмікси також можуть бути безалкогольними, що робить їх доступними для ширшої аудиторії. Ринок бірміксів активно розвивається, оскільки споживачі все більше цікавляться новими смаками та експериментами в пивному світі.

Мета дослідження – аналіз сировини для крафтових пивних напоїв.

Виклад основного матеріалу. Для приготування пивних напоїв використовують нетрадиційну рослинну сировину, зокрема: коріння, фрукти, ягоди, горіхи, апельсинову цедру, імбир, корицю, прянощі, екстракти ароматичної сировини, екстракт гарбуза і пелюсток календули, есенції, мед, безалкогольні напої, ефірні олії та лікарські трави (кропива, чебрець, меліса тощо) [1–5]. Ці інгредієнти дозволяють значно урізноманітнити смакові характеристики пивних напоїв, додаючи нових ароматів та корисних властивостей, а також покращувати їхні органолептичні характеристики. Асортимент пивних напоїв з нетрадиційною сировиною постійно розширюється, з'являються нові рецептури, в яких комбінують пиво з різними інгредієнтами для створення унікальних смаків. Додавання соків до бірміксів дозволяє збагатити пивні напої важливими вітамінами, особливо вітамінами А та С, а також макро- і мікроелементами, що містяться в природних інгредієнтах [6]. Це не лише покращує харчову цінність пивних напоїв, а й дозволяє створювати цікаві смакові комбінації, що користуються популярністю серед різних верств населення. Використання натуральних соків з місцевої плодово-ягідної сировини, такої як яблука, чорниці чи чорна смородина, є особливо вигідним. Ці соки не тільки зберігають усі корисні речовини, але й мають значно нижчу вартість порівняно з імпортними аналогами, що робить їх доступнішими для споживачів. Отже, додавання таких соків до бірміксів дозволяє виробникам не лише підвищити якість та корисність напоїв, але й знизити виробничі витрати, роблячи продукт більш економічно вигідним.

Один з популярних трендів у пивній індустрії є додавання до пива різноманітних фруктів і ягід. Апельсинова цедра, малина, чорниця, вишня, гарбуз або навіть томати можуть значно змінити смак і аромат пивного напою, роблячи його більш привабливим для споживачів. Інші напрями покращення пивних напоїв передбачають додавання спецій, зокрема, кориці, імбиру або перцю, що надають пиву прямих ноток.

Лікарські трави, такі як чебрець, кропива або меліса, збагачують напій корисними властивостями, а також можуть мати заспокійливий або тонізуючий ефект. Також різні екстракти ароматичних рослин, мед і ефірні олії додають пиву додаткове багатство смаку.

Ще одним цікавим трендом є використання нетрадиційних зернових культур, зокрема, гречки, сорго або рису для виробництва безглютенкових пивних напоїв, що дозволяє задовольнити потреби людей, які страждають на непереносимість глютену. Такі напої відкривають нові можливості для тих, хто прагне насолоджуватися пивом, не турбуючись про алергію чи дієтичні обмеження.

Висновки. Бірмікси з різними натуральними інгредієнтами дозволяють не лише розширити смаки напоїв, але й задовольнити попит на інноваційні та здорові альтернативи традиційному пиву. Оскільки щороку зростає інтерес до пивних напоїв з нетрадиційними інгредієнтами, то це дозволяє виробникам експериментувати з різноманітними смаками та текстурами, створюючи нові продукти, що відповідають сучасним вимогам споживачів. Також інноваційні підходи до виробництва пива з урахуванням нетрадиційних інгредієнтів відповідають глобальним тенденціям здорового харчування та підтримання сталого виробництва.

Список використаних джерел

1. Бойко М. І., Березка Т. О., Мольченко С. М. Розробка технології пива з новими органолептичними властивостями. *Вісник НТУ «ХПІ»*. 2017. № 41 (1263). С. 76-80.
2. Kawa-Rygielska J., Adamenko K., Kucharska A. Z., Prorok P., Piórecki N. Physicochemical and antioxidative properties of Cornelian cherry beer. *Food Chemistry*. 2019. № 281. P. 147-153. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.12.093>
3. Омельчук С. В., Мельник І. В. Розробка технології «горіхового» пива. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2012. № 42 (2). С. 316-321.
4. Мельник І. В., Гнатовська Д. О. Дослідження можливості використання нетрадиційної сировини в рецептурах пива. *Інженерія переробних і харчових виробництв*. 2016. № 1 (1). С. 93-97.
5. Бойко М. І., Таволжан А. А., Березка Т. О. Дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників та вмісту біологічно активних речовин у пивному напої із витяжки гарбуза звичайного та пелюстків календули. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2016. № 1. С. 88-94.
6. Вікуль С. І., Антіпіна О. О. Грейпфрутовий сік як біологічно активний складник фреш-міксів. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія : технічні науки*. 2018. Т. 29 (68), Ч. 2 (4). С. 85-93.

ХАРАКТЕРИСТИКА БУРЯКА ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВАРЕННЯ

Владислав Фінкевич, Ігор Дударєв

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Варення є популярним харчовим продуктом внаслідок низької вартості та високих органолептичних характеристик. Варення має містити 67–68% сухих речовин та принаймні 45% фруктової м'якоті [1]. Цей продукт виготовляють, переважно, зі стиглих свіжих, зневоднених або заморожених фруктів чи ягід шляхом варіння їх шматочків з цукром до відповідної консистенції [2]. Варення має тривалий термін зберігання, а його якість залежить від якісних показників сировини та процесу виробництва. Якісне варення має м'яку однорідну консистенцію, без шматочків фруктів, яскравий колір, приємний смак та напівжелеподібну консистенцію. Варення можуть виготовляти з м'якоті одного фрукта чи ягоди або ж з м'якоті двох чи більше фруктів/ягід. Відповідно до ДСТУ 4899:2007 [3] варення поділяють на два основні види: стерилізоване та нестерилізоване.

Мета дослідження – аналіз основних характеристик буряка як сировини для виготовлення крафтового варення.

Виклад основного матеріалу. Інноваційною сировиною для виготовлення варення є буряк столовий. Варення з буряка – це оригінальний та смачний продукт, що поєднує в собі солодкість і насичений смак буряка. Для приготування такого варення використовують свіжий буряк та спеції, зокрема, ваніль або корицю, щоб підкреслити його смакові нотки. Таке варення має яскравий рубіновий колір та специфічний смак.

З-поміж овочів буряк має високу антиоксидантну активність та є джерелом фітохімічних речовин, зокрема, містить аскорбінову кислоту, каротиноїди, флавоноїди та фенольну кислоту [4]. Вміст основних поживних речовин у свіжому буряку подано в таблиці 1. Загальний вміст цукру у столових буряках коливається в межах 21,03–31,58 г/кг, зокрема: сахарози 18,88–29,26 г/кг, фруктози 1,10–1,55 г/кг, глюкози 0,28–0,95 г/кг [5].

Таблиця 1 – Вміст поживних та мінеральних речовин у столовому буряку [4]

Поживні речовини	Вміст	Поживні речовини	Вміст
Масова частка вологи, %	87,4±0,35	Вміст золи, %	1,40±0,02
Вміст жиру, %	0,30±0,02	Натрій, ppm	28,41±0,56
Вміст білків, %	1,35±0,02	Калій, ppm	465,26±8,00
Вміст клітковини, %	1,90±0,01	Кальцій, ppm	59,23±3,56

Буряк столовий містить органічні кислоти: лимонна 218,41–322,01 мг/кг, яблучна 1,63–2,39 г/кг, шикімова 13,76–36,75 г/кг, фумарова 0,21–0,58 мг/кг [5]. Загальний вміст фенолів у буряку коливається в межах 0,51–0,68 мг/г [5].

Вміст у коренеплодах столового буряка мінеральних речовин, вітамінів та інших речовин подано в таблиці 2.

Таблиця 2 – Вміст вітамінів у столовому буряку [6]

Вітаміни	Вміст	Вітаміни	Вміст
α -каротин, мкг	22,0 \pm 2,0	Вітамін В ₆ , мг	0,067
Фолієва кислота, мкг	109,0	Вітамін С, мг	7,2 \pm 2,5
Ніацин, мг	0,334	Бетаїн, мкг	128,7 \pm 22,0

Буряк має характерний запах, що можна описати як земляний, злегка пряний, з ніжними нотками свіжості. Під час приготування аромат може стати більш насиченим та інтенсивним. Смак буряка солодкуватий, з легким земляним відтінком. Варений буряк стає більш м'яким і ніжним, з вираженим натуральним солодким присмаком, тоді як сирий має більш інтенсивний, трохи пряний смак.

Оскільки буряк добре поєднується з іншими фруктами та овочами, його можна використовувати в різноманітних варіантах варення, зокрема, змішувати з яблуками, морквою, апельсинами чи ягодами. Такі комбінації можуть створювати не лише смачні, а й корисні продукти, що додають різноманіття до асортименту варення на ринку.

Висновки. Сучасні споживачі все більше цікавляться натуральними та корисними продуктами. Варення із столового буряка без додавання барвників або консервантів відповідає таким вимогам, і тому може стати популярним з-поміж людей, які стежать за здоровим способом життя та харчуються органічно.

Список використаних джерел

1. Rana M. S., Yeasmin F., Khan M. J., Riad M. H. Evaluation of quality characteristics and storage stability of mixed fruit jam. *Food research*. 2021. № 5 (1). P. 225-231. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.5\(1\).365](https://doi.org/10.26656/fr.2017.5(1).365)
2. Awulachew M. T. Fruit jam production. *International Journal of Food Science, Nutrition and Dietetics*. 2021. № 10 (4). P. 532-537. <http://dx.doi.org/10.19070/2326-3350-2100092>
3. ДСТУ 4899:2007. Варення. Загальні технічні умови. Видання офіційне. Київ : Держспоживстандарт України, 2009.
4. Perumpuli P. A. B. N., Fernando G., Kaumal M., Arandara M., Silva S. Development of low sugar vegetable jam from beetroot (*Beta vulgaris* L.) : Studies on physicochemical sensory and nutritional properties. *International Journal of Theoretical & Applied Sciences*. 2018. № 10 (2). P. 22-27.
5. Bavec M., Turinek M., Grobelnik-Mlakar S., Slatnar A., Bavec F. Influence of industrial and alternative farming systems on contents of sugars, organic acids, total phenolic content, and the antioxidant activity of red beet (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* Rote Kugel). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2010. № 58 (22). P. 11825-11831. <https://doi.org/10.1021/jf103085p>
6. Ceclu L., Oana-Viorela N. Red beetroot: composition and health effects – A review. *Journal of Open Access Nutritional Medicine and Diet Care*. 2020. № 6, 043. <https://doi.org/10.23937/2572-3278.1510043>

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ КУПАЖУВАННЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ

Оксана Цісар, Ігор Дударєв

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Останніми роками тенденції щодо поширення здорового способу життя спричинили збільшення споживання рослинних олій та зменшення використання жирів тваринного походження. Незважаючи на те, що на ринку доступний широкий асортимент рослинних олій, немає жодної, що б відповідала рекомендаціям щодо співвідношення жирних кислот, мала стійкість до окиснення та бажані функціональні властивості.

Мета дослідження – обґрунтування доцільності купажування рослинних олій для подальшого приготування на їх основі салатних заправок.

Виклад основного матеріалу. Жири є основним джерелом енергії для людини. Вони впливають на якість продуктів харчування, мають важливе значення для формування смако-ароматичних властивостей продуктів, а також забезпечують відчуття ситості. Згідно з даними ВООЗ, 15–30% від загальної енергії, необхідної для нормального функціонування організму людини, має надходити від споживання рослинних жирів. Біологічна цінність жиру визначається його жирнокислотним складом та співвідношеннями між насиченими (НЖК), поліненасиченими (ПНЖК) та мононенасиченими (МЖК) жирними кислотами. Вчені з'ясували, що найкориснішими для організму людини є поліненасичені жирні кислоти. Вони не синтезуються в організмі людини, а тому повинні надходити з їжею. Важливим є співвідношення ω -6 до ω -3, що для здорової людини повинно бути 10:1, а у лікувальному харчуванні, за наявності патологій ліпідного обміну, – 5:1 [1, 2].

Споживання населенням незбалансованої кількості жирів є однією з проблем України. Зокрема, в раціон потрапляє занадто багато жирів з ПНЖК сімейства ω -6 (соняшникова, оливкова, кукурудзяна олії) і практично немає продуктів, багатих на ПНЖК сімейства ω -3 (ляна та ріпакова олії).

Найбільш простий та економічний у технологічному відношенні спосіб створення жирових продуктів, що мають збалансований жирнокислотний склад, зокрема за співвідношенням ПНЖК ω -6: ω -3, є змішування (купажування) різних за складом олій. Використання цього способу дозволяє створювати складні системи з високоякісних рослинних олій та збагачувати їх жиророзчинними вітамінами, фосфоліпідами, іншими біологічно активними речовинами, ароматичними спеціями та використовувати їх для приготування жировмісних продуктів. Отримані купажі олій можуть споживатися в їжу як самостійно, так і використовуватися як жирова основа для розроблення продуктів оздоровчого призначення [3, 4].

Купажовані олії поділяють на вітамінізовані зі збалансованим складом ПНЖК, які стабілізуються синтетичними компонентами для запобігання

окислювальному псуванню, та вітамінізовані купажовані олії, збагачені біологічно активними речовинами, що містять нетрадиційні олії (олії з шипшини та зародків пшениці, а також гарбузову, кедрову та льняну олії). Класифікація купажованих олій відповідно до ДСТУ 4536:2006 [5] подана в таблиці.

Таблиця – Класифікація купажованих олій [5]

Склад компонентів купажу	Співвідношення компонентів купажу
Рафіновані дезодоровані купажовані олії	
Кукурудзяна, соєва	60:40; 80:20
Кукурудзяна, гірчична	80:20
Кукурудзяна, ріпакова	70:30
Кукурудзяна, льяна	85:15
Кукурудзяна, ріпакова, соєва	35:40:25
Нерафіновані гідратовані олії купажовані	
Кукурудзяна, ріпакова, соєва	40:35:25; 60:20:20
Кукурудзяна, соєва	30:70; 40:60; 60:40
Кукурудзяна, ріпакова	50:50; 70:30
Кукурудзяна, ріпакова, пальмова	30:40:30; 50:30:20; 60:20:20
Кукурудзяна, ріпакова, пальмовий олеїн	30:40:30
Кукурудзяна, пальмовий олеїн	70:30
Кукурудзяна, оливкова	80:20
Соєва, кукурудзяна	60:40
Соєва, оливкова	60:40
Соєва, пальмова	75:25; 60:40

Висновки. Купажовані олії завдяки вдало підбраному складу поєднують смакові та поживні переваги кількох видів рослинних олій. Тому їх часто рекомендують використовувати для приготування салатних заправок, адже вони надають стравам м'якого, збалансованого смаку і підвищують харчову цінність.

Список використаних джерел

1. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 544 с.
2. Топчій О. А., Котляр Є. О. Принципи купажування рослинних олій збалансованих за жирнокислотним складом. *Східно-європейський журнал передових технологій*. 2015. № 1/6 (73). С. 26-32.
3. Іванов С. В., Пешук Л. В., Радзієвська І. Г. Технологія купажованих жирів збалансованого жирнокислотного складу : монографія. Київ : НУХТ, 2013. 210 с.
4. Осейко М. І. Технологія рослинних олій : підручник. Київ : Варта, 2006. 173 с.
5. ДСТУ 4536:2006. Олії купажовані. Технічні умови. Видання офіційне. Київ : ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ України, 2007. 26 с.

УДК 664.66:613.22

ЗРОСТАЮЧА ПОПУЛЯРНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА НА ЗАКВАСЦІ

Тетяна Гришан, Ольга Горач

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

Вступ. В останні роки спостерігається відродження традицій випікання хліба на заквасці в світі та в Україні. Цей процес не лише повертає нас до коренів кулінарної спадщини, але й приносить численні переваги для здоров'я та підвищує якість хлібобулочних виробів.

Хліб на заквасці є одним з найдавніших продуктів, що виготовляли люди. Цей спосіб випікання хліба має тисячолітню історію та охоплює різні культури по всьому світу. Його використовували ще в стародавньому Єгипті, а також у середньовічній Європі, де кожна сім'я мала свої власні традиції створення заквасок. В Україні хліб на заквасці завжди був важливим символом сімейного благополуччя та достатку. Процес його виготовлення передавався від покоління до покоління і сьогодні багато людей повертаються до цих стародавніх традицій, високо цінуючи його смакові якості та корисність. Згідно з дослідженнями, споживачі все частіше обирають хліб на заквасці, італійський, житній або багет замість звичайного хліба. Це свідчить про зростаючий інтерес до продуктів з натуральними інгредієнтами та традиційними методами виробництва [1].

Мета дослідження – провести аналіз актуальності виробництва хліба на заквасці порівняно з дріжджовим хлібом.

Виклад основного матеріалу. Виготовлення хліба на заквасці є більш складним і тривалим процесом порівняно з дріжджовим хлібом. Закваска містить борошно та воду, які після певного часу бродіння дають можливість розвитку диких дріжджів і молочнокислих бактерій. Процес виготовлення хліба на заквасці містить кілька етапів: приготування та дозрівання закваски, замішування тіста, його бродіння і, зрештою, випікання. Кожен етап потребує уважного контролю за часом і температурою для досягнення оптимальної якості кінцевого продукту. Цей процес займає більше часу, ніж використання звичайних дріжджів, але завдяки цьому вдається отримати хліб з більш насиченим смаком, кращою текстурою та багатший на корисні речовини [2].

Процес ферментації під час приготування хліба на заквасці сприяє підвищенню біодоступності вітамінів і мінеральних речовин. Це відбувається завдяки розщепленню фітинової кислоти, що міститься в зернах і може перешкоджати засвоєнню корисних речовин. Також хліб на заквасці відзначається глибоким смаком та ароматом, що досягаються завдяки тривалому процесу ферментації. Це надає виробу унікальні органолептичні характеристики, які важко досягти при використанні швидких дріжджів.

Завдяки природному бродінню, хліб на заквасці багатий на пробіотики, що позитивно впливають на травлення та загальний стан здоров'я. Важливим є те,

що хліб на заквасці має подовжений термін зберігання порівняно з дріжджовим хлібом, що безумовно є перевагою для його виробництва та впровадження технологій виробництва. Це забезпечується внаслідок натуральних кислот, що утворюються під час ферментації, які перешкоджають розвитку плісняви, що забезпечує тривалий термін зберігання хліба без використання хімічних консервантів.

У сучасному світі, де швидке харчування стало нормою, повернення до традиційних методів випікання хліба на заквасці є актуальним. Це не лише сприяє збереженню культурної спадщини, але й відповідає сучасним вимогам здорового харчування. В умовах глобалізації та стандартизації продуктів, інтерес до локальних традицій та натуральних продуктів стає важливим аспектом збереження культурної ідентичності та здоров'я нації.

Висновки. Переваги хліба на заквасці перед дріжджовим є очевидними: покращене засвоєння корисних речовин, унікальний смак, позитивний вплив на здоров'я та тривалий термін зберігання. Зростаюча популярність цього продукту відображає тенденцію до здорового способу життя та повернення до традиційних методів виробництва. Актуальність питання підкреслює важливість підтримання локальних традицій та забезпечення споживачів якісними та корисними продуктами.

Список використаних джерел

1. Відродження традицій випікання хліба на заквасці в Україні. URL: https://horodyna.online/blog/article/vidrozhennia-tradytsii-vypikannia-khliba-na-zak-vastsi-v-ukraini-b14?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 10.04.2025).
2. Горач О. О. Шляхи підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів. *Науковий вісник ТДАТУ*. 2024. № 14 (1). С. 261-270. <https://doi.org/10.32782/2220-8674-2024-24-1-18>
3. Дзюндзя О. В., Горач О. О., Антоненко А. В. Технологія виробництва кулінарної продукції : навч. посібник. Херсон : ХДАЕУ, 2024. 389 с.

КРАФТОВІ ПІДХОДИ ДО ВИРОБНИЦТВА НАТУРАЛЬНОГО КВАСУ: ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ЯКІСНІ АСПЕКТИ

Олег Андрусик, Юрій Федорусь

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. Квас є одним із найдавніших натуральних ферментованих напоїв слов'янських народів, що в останнє десятиріччя отримав нове життя завдяки розвитку крафтових технологій [1–4]. Порівняно з промисловим квасом, у крафтовому виробництві акцент робиться на використанні природного бродіння, якісної сировини, відсутності консервантів та індивідуальності смаку. Сучасні крафтові виробники експериментують з нетрадиційними добавками, методами ферментування та подавання напою.

Мета дослідження – проаналізувати крафтові технології приготування натурального квасу та визначити чинники, що впливають на органолептичні властивості і безпечність продукції.

Виклад основного матеріалу. Основною сировиною для виробництва квасу є житній або пшеничний хліб, солод (житній, ячмінний), вода, цукор або мед та закваска – симбіоз дріжджів і молочнокислих бактерій (*Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus plantarum*, *Leuconostoc mesenteroides* тощо). У крафтовому виробництві часто використовують живі закваски, що створюють м'яку природну газованість та характерну кисло-солодку ноту.

Класична технологія виробництва квасу містить етапи:

- підготовки сировини: підсушування житнього хліба або виготовлення сусла з солоду, іноді з додаванням карамелізованого цукру;
- затирання та фільтрування: солодовий настій витримують за температури 60–70°C з подальшим фільтруванням;
- охолодження і внесення закваски: температура знижується до 28–30°C, після чого додають дріжджі або стартерну культуру;
- ферментування: триває від 8 до 24 год, залежно від рецептури; упродовж цього час відбувається утворення етилового спирту (0,5–1,2%), вуглекислого газу та органічних кислот;
- дозрівання: напій витримують 1–2 доби за зниженої температури для стабілізування смаку.

Крафтові інтерпретації рецептур передбачають додавання натуральних ароматизаторів: ягід (вишня, чорниця), меду, імбиру, лимонної цедри, м'яти, базиліку, шишок хмелю. Наприклад, окремі українські виробники виготовляють «копчений квас» із хліба, висушеного на дровах, або «лісовий» квас із настоєм соснових бруньок. Деякі рецептури передбачають використання сухофруктів (курага, родзинки) або бурякового соку для підвищення природної солодкості.

Особливості крафтового виробництва:

- відмова від пастеризування – квас залишається «живим», що забезпечує вміст корисної мікрофлори;

- виробництво малими партіями (20–200 л), що дозволяє експериментувати з рецептурами;
- використання скляної тари та природного карбонізування (без додавання CO₂);
- виробництво без стабілізаторів, барвників і штучних підсолоджувачів.

Проблемні аспекти виробництва крафтового квасу – це короткий термін зберігання (3–5 днів за температури 4–6°C), необхідність контролю мікробіологічних показників, а також відсутність нормативних актів для класифікування крафтового квасу в Україні.

Приклади з практики: у Волинській та Львівській областях діють локальні мінівиробництва, що готують сезонні види квасу – літній фруктовий, осінній із хмелем, зимовий з імбиром і корицею. Деякі підприємці комбінують хлібне бродіння з фруктовими настоями, створюючи нові ніші між напоєм і кислим сидром.

Висновки. Крафтове виробництво квасу – це перспективна ніша натуральних ферментованих напоїв з високою доданою вартістю. Такий квас не лише відновлює традиції, а й відповідає сучасним трендам здорового харчування. Для розширення виробництва доцільним є створення технічного регламенту для крафтових напоїв, підтримання локальних ініціатив та популяризування цього продукту серед молоді.

Список використаних джерел

1. Савчук І. М. Технологія квасу як функціонального напою. *Харчова промисловість*. 2022. № 1. С. 33-38.
2. Kregiel D. Health safety of soft drinks : contents, containers, and microorganisms. *BioMed Research International*. 2015.
3. Прокопенко С. Ю. Крафтові напої в Україні : виклики та перспективи. *Продовольча індустрія АПК*. 2021. № 4. С. 47-51.
4. Патент № 112233 Україна. Спосіб приготування натурального житнього квасу / Іваненко М. О. Заявл. 15.04.2021; опубл. 20.11.2021, Бюл. № 11.

CRAFT FOOD TECHNOLOGIES IN PRACTICE: A COMPARATIVE STUDY OF NAIVE CHOCOLATE (LITHUANIA) AND SISTERS A. CHOCOLATE (UKRAINE)

Sofia Silvestrova, Yurii Fedorus

Lutsk National Technical University, Lutsk

Introduction. Craft food technologies prioritize handmade production, sustainability, and quality by combining traditional techniques with contemporary innovation [1–4]. This essay investigates the ways in which two handmade chocolate producers – Sisters A. Chocolate in Ukraine and Naive Chocolate in Lithuania – reflect these ideals in their regional settings.

The **aim** of this essay is to compare Sisters A. Chocolate’s and Naive Chocolate’s technological, cultural, and commercial strategies in order to comprehend how craft food practices are modified in Ukraine and Lithuania.

Topic review. Craft food technologies (CFTs) are a combination of sustainability, innovation, and artisanal tradition. Small-batch manufacturing, premium raw materials, and a close relationship between the producer and the consumer are all highlighted by these methods. In this study, Sisters A. Chocolate in Lutsk, Ukraine, and Naive Chocolate in Užugriovis, Lithuania, serve as two exemplary cases of craft chocolate production in Eastern Europe. Despite reflecting different cultural, technological, and economic influences, both companies are excellent examples of the craft approach.

In Lutsk, Ukraine sisters Olena and Oleksandra established the family-run bean-to-bar chocolate factory known as Sisters A. Chocolate. They concentrate on producing chocolate that is entirely handmade, ethical, and sustainable. The sisters oversee every stage of the production process, from roasting to molding, using premium *fino de aroma* cacao beans to guarantee a genuine and pure product. The only ingredients in their chocolate are cacao beans, cacao butter, and a small quantity of cane or coconut sugar. Nuts, spices, and berries are examples of natural ingredients found in some bars. Every product is made with plant-based ingredients like cashews and oats and is dairy-free [3]. The company places a strong emphasis on recyclable packaging, ethical sourcing, and environmental protection. They have vegan milk chocolate, fruit bars, handmade pralines, and single-origin dark chocolate in their assortment [4].

Customers that care about sustainability, ethical sourcing, and ingredient minimization are drawn to Sisters A. Chocolate. Their customers typically consist of urban, health-conscious people seeking artisan, vegan, and environmentally friendly goods [3]. The brand’s strong Ukrainian identity, handmade quality, and production transparency have won over many chocolate lovers.

Chocolate Naive is a high-end bean-to-bar chocolate manufacturer situated in the eastern Lithuanian town Užugriovis. Domantas Užpalis founded the company in 2011, and it is one of only about 200 such producers worldwide. They specialize in making chocolate using carefully chosen cacao beans that are obtained through direct trade

from outstanding farms. A complex profile of fruit, nut, and floral notes is revealed through the careful roasting, grinding, and maturation of each batch. Before chocolate is delivered to the customer, it is examined for flavor, texture, color, and aroma [2].

Naive places a strong emphasis on craftsmanship and the sensory experience. The company is renowned for its inventive methods, patented flavor combinations, and pure ingredients. With more than 20 international awards and distribution in more than 20 nations, Chocolate Naive has elevated Lithuania to a prominent position in the gourmet chocolate world [1].

Conclusion. Sisters A. Chocolate and Chocolate Naive are two examples of how artisanal, small-scale chocolate production can represent both market trends and cultural values. Despite having a similar bean-to-bar concept and dedication to morality and excellence, each business reacts differently to its local environment – Lithuanian gourmet positioning and Ukraine’s growing craft scene. When taken as a whole, they demonstrate the variety and promise of craft food technologies in Eastern Europe.

References

1. Chocolate Naive. (2025). *Private label chocolate manufacturer - Naive*. Retrieved April 17, 2025, from <https://chocolatenaive.com/private-label/>
2. Chocolate Naive. (2025). *About chocolate Naive*. Retrieved April 17, 2025, from <https://chocolatenaive.com/about-our-brand/>
3. Sisters A Chocolate. (2023). *Nasha Filosofiia | Sisters A Chocolate [Our Philosophy | Sisters A Chocolate]*. Sisters A Chocolate. Retrieved April 17, 2025, from <https://sisterschocolate.com/pro-nas/> [In Ukrainian].
4. Sisters A Chocolate. (2024). *Kupyty kraftovyi shokolad bean to bar | Sisters A Chocolate [Buy craft chocolate bean to bar | Sisters A Chocolate]*. Sisters A Chocolate. Retrieved April 17, 2025, from <https://sisterschocolate.com/shop/> [In Ukrainian].

Тематичний напрям:

6

**Інжиніринг ресторанного
господарства, харчових і
переробних виробництв**

ІНЖИНІРИНГ РИНКУ КОМАХ ДЛЯ КОМБІКОРМОВОЇ ГАЛУЗІ

Олександр Козак, Алла Макаринська, Ніна Ворона

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Вступ. Зростання попиту на м'ясу, молочну та рибну продукцію спричиняє необхідність у виробництві високоякісних комбікормів для ефективної підтримки тваринництва й аквакультури. У цьому контексті комахи все більше розглядаються як перспективне джерело білка у кормових раціонах, оскільки вони забезпечують тварин необхідними поживними речовинами, сприяючи їх здоровому росту та розвитку. Комахи здобувають популярність як екологічно стійка альтернатива традиційним кормам завдяки низькій потребі у природних ресурсах для їх виробництва. Наприклад, муха Чорна львина (її личинки) та борошняні черв'яки для виробництва однакової кількості білка потребують значно менше ґрунту, води та корму порівняно з традиційним тваринництвом. У міру того як сектори тваринництва та аквакультури продовжують зростати, використання кормів на основі комах стає стратегічним підходом для забезпечення стабільного та екологічно збалансованого джерела білка.

Мета дослідження – оцінити перспективи ринку комах та продуктів їх життєдіяльності як альтернативну білкову сировину для виробництва комбікормів.

Виклад основного матеріалу. Світовий ринок комах оцінюється у 2169,9 млн доларів США у 2025 році, а до 2035 року, за прогнозами, його обсяг сягне 11 318,2 млн доларів. Очікується, що середньорічний темп зростання за період 2025–2035 років становитиме 18,0%. У першій половині 2024 року ринок зростав на 16,3%, а в другій – на 16,9%. У 2025 році передбачається подальше зростання: у першому півріччі – до 17,4% та у другому – до 19,0%. До 2035 року ринкова вартість компаній із вирощування комах у різних країнах сягатиме (млн доларів США): у США – 1697,7; у Німеччині – 1131,8; у Китаї – 905,5; в Індії – 565,9; в Японії – 226,4. Північна Америка в 2025 році формуватиме 34% світового попиту на корми з комах, а Південна Азія – до 24% до 2035 року. Основними гравцями ринку є компанії: Nextprotein, Bühler AG, Hexafly, Entofood, Enviroflight, Diptera Nutrition та AgriProtein.

До лідерів з вирощування комах із річним доходом понад 20 млн доларів США та часткою ринку близько 40–50% належать Protix, AgriProtein і Ynsect, що пояснюється потужною клієнтською базою та інноваційними технологіями, які формують ринкові тренди й підтримують принципи сталого розвитку. Компанії другого рівня: Enterra Feed Corporation, InnovaFeed та Aspire Food Group – мають дохід у межах 5–20 млн доларів США, активно використовують локальний попит на білок комах, часто укладають стратегічні партнерства для розширення ринку та вдосконалення технологій. До третьої групи належать малі підприємства з виручкою менше 5 млн доларів США. Вони, зазвичай, діють у межах нішевих сегментів ринку, орієнтуючись на місцеві потреби. Через обмежені виробничі

потужності та невелике географічне охоплення їхній вплив на глобальний ринок є обмеженим.

Варто зауважити, що провідні компанії активно інвестують у наукові дослідження та розробки з метою підвищення ефективності виробництва і поліпшення поживних характеристик кормів. Вони створюють стратегічні альянси з аграрними підприємствами та науковими установами, аби об'єднати ресурси та експертизу. Водночас асортимент продукції постійно розширюється, щоб задовольнити зростаючі потреби тваринництва й аквакультури. Особливий акцент робиться на екологічність виробництва, що допомагає залучити свідомих до сталого розвитку споживачів.

Компанія Protix спеціалізується на виробництві високоякісного білка з комах Чорної левини та активно фінансує науково-дослідні роботи з метою вдосконалення технологій і підвищення поживної цінності своєї продукції; приділяє значну увагу екологічності, використовуючи органічні відходи як корм для вирощування комах. Компанія Unsect фокусується на виробництві борошна з комах для кормів і добрив, розширює виробничі потужності та впроваджує інноваційні технології для підвищення продуктивності, співпрацює з аграрними партнерами для створення індивідуалізованих рішень у галузі виробництва кормів. Компанія Enterra виробляє білок із Чорної левини, орієнтуючись на потреби тваринництва та аквакультури, активно підтримує принципи сталого розвитку та бере участь у наукових дослідженнях, спрямованих на покращення поживних властивостей кормів.

Вирощування комах розглядається як ефективне та екологічно обґрунтоване рішення, оскільки дозволяє використовувати органічні відходи та побічні продукти, сприяючи розвитку циркулярної економіки з мінімальним утворенням відходів і зниженим споживанням ресурсів. Ця тенденція особливо актуальна у свинарстві та птахівництві, де фермери дедалі активніше шукають альтернативи традиційним джерелам білка. Білок з комах, багатий на незамінні амінокислоти, вітаміни та мінеральні речовини, покращує поживну цінність комбікормів і сприяє зміцненню здоров'я тварин та їх активному росту. Використання компонентів кормів з комах у годівлі свиней і птиці дозволяє виробникам забезпечувати належний рівень протеїну, зменшити вуглецевий слід і підвищити екологічну стійкість господарства.

У секторі аквакультури личинки Чорної левини (*Hermetia illucens*) все частіше застосовуються як високоякісне джерело білка у виробництві кормів для риби та креветок. Такий підхід спричинено потребою в ефективному кормі, що одночасно сприяє зростанню водних видів і мінімізує негативний вплив на навколишнє середовище. Заміна традиційного рибного борошна білком із комах не лише знижує тиск на морські екосистеми, а й сприяє розвитку стійких практик в аквакультурі.

Висновки. Комахи стають перспективним джерелом білка у виробництві комбікормів. Все більше країн визнають потенціал їх вирощування для підвищення глобальної продовольчої безпеки та підтримання сталого розвитку сільського господарства.

ІНКЛЮЗИВНИЙ ІНЖИНІРИНГ У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Владислав Фінкевич¹, Олег Кузьмін², Ігор Дударєв¹

¹Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

²Національний університет харчових технологій, м. Київ

Вступ. Інклюзивний інжиніринг у сфері ресторанного господарства є сучасним напрямом розвитку інфраструктури, що передбачає створення простору, який є доступним, зручним та безпечним для всіх категорій споживачів, незалежно від їх фізичних можливостей, віку чи інших індивідуальних особливостей. Це поняття охоплює не лише фізичний доступ до закладу, але й ергономіку, зручність користування, а також загальний комфорт для кожного відвідувача [1].

Мета дослідження – визначення основних принципів інклюзивного інжинірингу у закладах ресторанного господарства.

Виклад основного матеріалу. В основі інклюзивного інжинірингу лежить принцип рівності у користуванні послугами. Це означає, що усі відвідувачі – люди з інвалідністю, літні люди, батьки з дітьми, вагітні жінки тощо – повинні мати однаковий доступ до простору та сервісу закладів громадського харчування. Впровадження таких рішень потребує комплексного підходу до проектування приміщень, вибору матеріалів, організації простору та оснащення обладнанням (рис.) [1].

Одним із ключових елементів інклюзивного інжинірингу є забезпечення безбар'єрного середовища. Це передбачає наявність пандусів з відповідним кутом нахилу, широких дверних прорізів, ліфтів, що можуть використовуватись людьми у візках, а також спеціально облаштованих санітарних кімнат. Важливим є також вибір меблів: столи мають бути зручними для людей різного зросту та тих, хто користується інвалідними візками.

Варто звернути увагу і на візуальні та тактильні елементи: шрифти Брайля в меню, сенсорні екрани з голосовим управлінням, маркування зон закладу. Також звукові сигнали або індукційні петлі можуть стати значним полегшенням для людей із порушенням слуху. Належне освітлення, контрастні кольори та чітке зонування допомагають людям з порушеннями зору краще орієнтуватися у просторі.

Інженерні рішення повинні також враховувати потреби персоналу [2]. Інклюзивність стосується не лише відвідувачів, а й працівників, які можуть мати особливі потреби. Робочі місця мають бути адаптовані так, щоби кожна людина могла ефективно й безпечно виконувати свої обов'язки.

Крім фізичних аспектів, не менш важливу роль відіграє цифрова інклюзивність. Сайт закладу, меню у мобільному додатку чи онлайн-сервіс замовлення мають бути доступними для людей з порушеннями зору або слуху. Це можна реалізувати завдяки адаптивному дизайну, озвучуванню контенту,

простому й зрозумілому інтерфейсу. Важливо підкреслити, що інклюзивний інжиніринг не є лише соціальною ініціативою – це економічно доцільний підхід. Заклади, що враховують потреби всіх категорій клієнтів, мають ширшу аудиторію, кращу репутацію та вищу лояльність відвідувачів. Це також формує позитивний імідж бренду як прогресивного та орієнтованого на цінності рівності й поваги до кожної особистості.

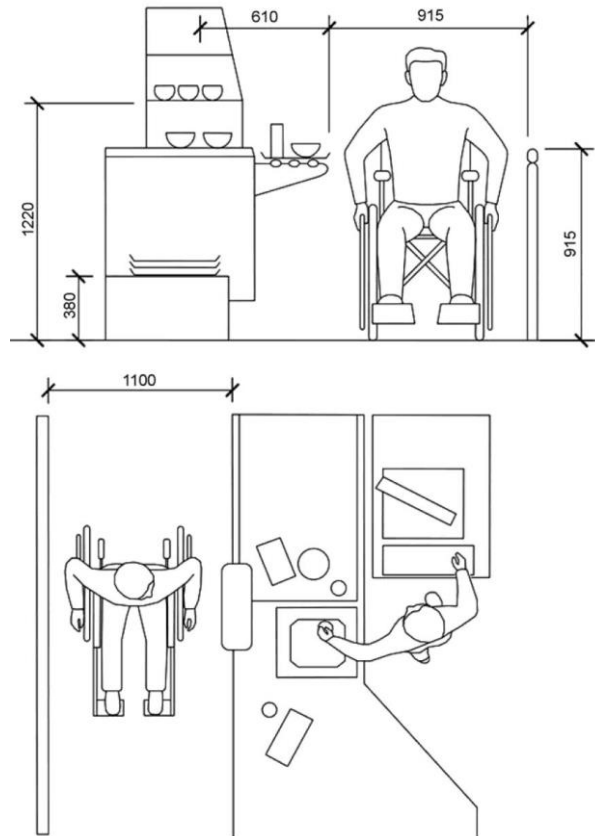


Рисунок – Габарити обладнання на підприємствах харчування [1]

Успішна реалізація інклюзивного інжинірингу у закладах ресторанного господарства вимагає співпраці архітекторів, дизайнерів, інженерів, маркетологів і фахівців з інклюзії. Не менш важливо проводити навчання для персоналу, аби кожен працівник знав, як правильно взаємодіяти з відвідувачами, що мають особливі потреби [1].

Висновки. Отже, інклюзивний інжиніринг у закладах ресторанного господарства – це не просто тренд, а вимога часу. Це інвестиція у відкритість, різноманіття та сталий розвиток. Саме завдяки таким підходам сфера громадського харчування може стати прикладом для інших галузей у створенні дійсно доступного середовища для всіх.

Список використаних джерел

1. Дударєв І. М., Кузьмін О. В., Тараймович І. В., Панасюк С. Г., Шемет В. Я., Чемакіна О. В., Кузьмін А. О. Крафтові харчові технології : розроблення, дослідження, інжиніринг. Одеса : Одлі+, 2024. 322 с.

2. Інжиніринг у ресторанному бізнесі : навчальний посібник / Кузьмін О. В. та ін. Херсон : Олді-плюс. 2019. 488 с.

ІНЖИНІРИНГ КРАФТОВИХ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Валентина Ткачук, Ігор Дударєв

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

Вступ. В умовах підвищеного попиту на натуральні та якісні харчові продукти особливої популярності набули крафтові продукти. Крафтові харчові підприємства орієнтовані на виготовлення невеликих партій продуктів, переважно з використанням локальної сировини та авторських технологій. Попри невелику виробничу базу, такі виробництва повинні відповідати всім вимогам безпеки та гігієни, що висуваються до харчової промисловості [1].

Мета дослідження – визначення основних підходів до організації інфраструктури крафтового харчового виробництва.

Виклад основного матеріалу. Проектування інфраструктури крафтового харчового виробництва починають з аналізу технологічного процесу з урахуванням сировини, що використовується, кількості етапів оброблення продукту, тривалості кожного етапу. На основі цього складають технологічну схему, що є основою для просторового планування приміщення.

Особливістю крафтового виробництва є його компактність, однак це не скасовує потребу у розділенні «чистого» й «брудного» виробничих потоків, оскільки сировина має надходити, а готовий продукт вивозитися через різні зони. Це дозволяє уникнути перехресного забруднення та підвищує санітарну безпеку.

Обов'язковим є зонування виробничого простору. Виділяють щонайменше чотири зони: зона приймання та зберігання сировини, виробнича зона, зона пакування, зона зберігання готової продукції. Між зонами забезпечують логічну послідовність руху продукту, аби не перетинались «чисті» та «брудні» потоки.

Розташування обладнання має враховувати не лише ергономіку праці, але й санітарні норми – повинні бути: достатня відстань для миття підлоги; доступ до технічного обслуговування обладнання; належні вентилявання, освітлення та контроль температурних режимів у приміщенні. Особливу увагу необхідно приділити вибору матеріалів для підлоги, стін і стелі – вони мають легко митися та бути стійкими до впливу вологи, високих температур й дезінфекційних засобів. Водопостачання і каналізацію проєктують урахуваючи максимальне навантаження, а також можливе зростання обсягів виробництва. Важливо передбачити місце для персоналу – санвузли, гардероб, зону відпочинку, що теж регламентовано санітарними нормами.

Висновки. Крафтове харчове виробництво – це не просто малий бізнес, а повноцінний об'єкт харчової інженерії, що має відповідати всім вимогам безпечного виробництва.

Список використаних джерел

1. Інжиніринг у ресторанному бізнесі : навчальний посібник / Кузьмін О. В. та ін. Херсон : Олді-плюс. 2019. 488 с.

НАУКОВО-ПРАКТИЧНЕ ВИДАННЯ

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

Збірник тез доповідей

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

24 квітня 2025 року

Редакційна колегія: І.М. Дударев, І.В. Тараймович
Відповідальний за випуск: І.М. Дударев
Комп'ютерна верстка: Ж.І. Дудко

Підписано до друку 28.05.2025 р., формат 60×84/8.
Ум. друк. арк. 12,67. Наклад 50 прим.

Луцький національний технічний університет
Кафедра харчових технологій та хімії
вул. Львівська, 75, Луцьк, 43018, Україна
e-mail: foodchem@lntu.edu.ua