МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНУ «ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Всеукраїнська науково-практична конференція
магістрантів і молодих дослідників

«НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ У XXI СТОЛІТТІ»

БІОРЕСУРСИ ТА АГРОПРОДОВОЛЬЧІ СИСТЕМИ: ІННОВАЦІЇ ТА СТАЛІ ПРАКТИКИ

Біла Церква
2026

УДК 001.89:378-053.6"20":637:664(063)

РЕДКОЛЕГІЯ:
Шуст О.А., д-р екон. наук, професор, ректор.
Варченко О.М., д-р екон. наук.
Димань Т.М., д-р с.-г. наук.
Ластовська І.О., канд. с.-г. наук.
Олешко В.П., канд. с.-г. наук.
Куманська Ю.О., канд. с.-г. наук.
Ткаченко О.В., канд. пед. наук.
Василенко О.І., д-р філософії.
Мостипан О.В., д-р філософії.

Відповідальна за випуск – **Мостипан О.В.,** начальник редакційно- видавничого відділу

Наукові пошуки молоді у XXI столітті. Біоресурси та агропродовольчі системи: інновації та сталі практики: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції магістрантів і молодих дослідників. 28 жовтня 2026 р. Білоцерківський НАУ. 196 с.

Збірник підготовлено за авторською редакцією доповідей учасників конференції без літературного редагування. Відповідальність за зміст поданих матеріалів та точність наведених даних несуть автори.

©БНАУ

УДК 636.32/.38:637.51

БУЛАВЕНКО В.С., магістрант
Науковий керівник – **КОРОЛЬ А.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

М'ЯСНА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОМАНІВСЬКИХ ОВЕЦЬ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ПІДВИЩЕННЯ

Вівчарство є важливою частиною тваринництва і збільшення виробництва якісної баранини залишається одним з перспективних напрямів розвитку цієї галузі. Вівці романівської породи відзначаються високою відтворювальною здатністю, швидким ростом і хорошою адаптацією до різноманітних умов утримання. Тим не менш, за м'ясною продуктивністю вони поступаються спеціалізованим м'ясним породам, що обумовлює потребу в пошуку ефективних методів її покращення.

Ключові слова: романівські вівці, м'ясна продуктивність, м'ясо-вовновий тип, баранина, дієтичні продукти.

Розвиток вівчарства в Україні в сучасних умовах економічної нестабільності та воєнних викликів значною мірою залежить від здатності аграрних підприємств швидко адаптуватися до змін ринкової ситуації. Зниження попиту на вовну вимагає переорієнтації галузі на виробництво продукції з вищим попитом і економічним зростанням, один із перспективних напрямів полягає в розведенні овець комбінованого м'ясо-вовнового типу продуктивності. Використання їхнього генетичного потенціалу разом з ефективною селекційно-племінною роботою створює умови для збільшення виробництва м'ясної продукції, зокрема баранини та ягнятини. [1].

Вівчарство вже давно займає важливе місце у сільськогосподарському виробництві та економіці багатьох країн світу. Ця галузь постачає населення цінними і дієтичними продуктами харчування, серед яких особливу роль відіграють баранина, ягнятина та овече молоко. Крім того, продукція вівчарства є важливим джерелом сировини для легкої промисловості, зокрема вовни, овчин та смушок, що використовуються для виготовлення різноманітних виробів [3].

Попри стабільний інтерес споживачів до високоякісної дієтичної баранини, вівчарство в Україні все ще перебуває на етапі структурної перебудови і поки недостатньо розвинене. Однією з головних перешкод для розширення цієї галузі є значні витрати на утримання та годівлю тварин, а також на відтворення поголів'я, у поєднанні з тривалим терміном окупності інвестицій. Через це частина молодих фермерів віддає перевагу рослинництву, яке часом забезпечує швидший економічний результат. [2].

Романівська порода овець має унікальну здатність до високої плодючості і добре розвивається, але для підвищення м'ясної продуктивності потрібна спеціальна оптимізація з урахуванням екстер'єрних особливостей. Найефективнішим способом є схрещування романівських маток із баранами м'ясних порід, це дозволяє поєднати високу плодючість з покращенням м'ясних характеристик завдяки ефекту гетерозису. Інтенсифікація результатів досягається шляхом раннього інтенсивного і збалансованого годування молодняка до 6–8 місяців, а також строгим селекційним відбором. Це веде до максимального отримання якісної баранини і підвищує економічну ефективність промисловості.

Метою роботи є узагальнення характеристик м'ясної продуктивності романівських овець та визначення основних напрямів для її покращення.

Як видно з даних таблиці 1, збільшення м'ясної продуктивності романівських овець вимагає комплексного підходу, що включає зоотехнічні та селекційно-технологічні заходи. Важливим є цілеспрямований відбір маток і баранів, орієнтуючись на живу масу, темпи росту та якість потомства. Особлива увага повинна приділятися підтриманню високої багатоплідності романівських вівцематок, адже ця властивість є однією з основних господарсько корисних особливостей породи. Наукові дослідження також підкреслюють

важливість селекції, годівлі та правильного вирощування молодняка для поліпшення загальної продуктивності усього стада

Таблиця 1 – **Практичні заходи щодо підвищення м'ясної продуктивності**

Напрям	Практичні заходи
Селекція	Відбір маток і баранів за живою масою, приростами та якістю потомства
Відтворення овець	Збереження високої багатоплідності маток
Годівля вівцематок	Поліпшення годівлі у період суягності та лактації
Годівля ягнят	Раннє привчання до концентрованих та соковитих кормів
Відгодівля	Організація повноцінної відгодівлі до оптимальної забійної кондиції
Схрещування	Використання високопродуктивних м'ясних баранів
Утримання овець	Забезпечення сухої підстилки, чистої води і моціону
Контроль продуктивності	Регулярне зважування та визначення середньодобових приростів

Отже, підвищення м'ясної продуктивності романівських овець, як вказано в таблиці 1., доцільно здійснювати шляхом поєднання селекційної роботи, повноцінної годівлі маток і ягнят, організації інтенсивної відгодівлі молодняку, використання високопродуктивних м'ясних баранів та забезпечення належних умов утримання. Регулярний контроль живої маси й середньодобових приростів дає можливість своєчасно оцінювати ефективність проведених заходів. Водночас збереження високої багатоплідності повинно поєднуватися з достатнім рівнем годівлі та догляду за ягнятами, оскільки збільшення кількості приплоду підвищує потребу в додатковому забезпеченні молодняку кормами та доглядом.

Один із перспективних шляхів збільшення м'ясної продуктивності полягає у промисловому схрещуванні романівських маток з баранами, які належать до спеціалізованих м'ясних порід. Наукові дослідження стверджують, що схрещування романівських овець із м'ясними породами, такими як суффолк і дорпер, може привести до значущих покращень у продуктивності.

Основні методи підвищення м'ясної продуктивності романівських овець включають наступні заходи:

1. Розведення тварин із високою швидкістю зростання, кращими показниками живої маси та бажаними розмірами туші.
2. Забезпечення молодняку овець повноцінної годівлею, що включає достатню кількість енергії, білків, мінеральних речовин та вітамінів.
3. Вибір оптимального віку та живої маси при забої, орієнтуючись на темпи росту та розвиток м'язової тканини.
4. Промислове схрещування романівських маток з баранами м'ясних порід для поєднання плодючості романівських овець із кращими м'ясними якостями.
5. Покращення умов утримання, мікроклімату та ветеринарного обслуговування.
6. Моніторинг показників м'ясної продуктивності, таких як жива маса, середньодобові прирости, забійна маса, забійний вихід та морфологічний склад туш.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аверчева Н. О. Перспективи ефективного розвитку галузі вівчарства *Таврійський науковий вісник.* Серія: Економіка. 2020, Вип. 2. С. 57-58.
2. Беженар І. М. Оцінка розвитку галузі вівчарства. *Економіка АПК.* 2021, № 2. С. 25.
3. Бойко В.О. Перспективи розвитку та підвищення конкурентоспроможності галузі вівчарства на Херсонщині. *Економіка АПК.* 2018. № 1. С. 26–33.

УДК 574.4:582.63:539.16(477)

ГЕЙКО М.М., асистент
Науковий керівник – **СКИБА В.В.**, д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

НАКОПИЧЕННЯ ^{137}Cs ТА ^{90}Sr ПОРТУЛАКОМ ГОРОДНІМ (PORTULACA OLERACEA L.) ЯК ІНДИКАТОРНОЇ РОСЛИНИ РАДІАЦІЙНО ЗАБРУДНЕНОЇ ТЕРИТОРІЇ СЕЛА ЙОСИПІВКА

Визначено питому активність ^{137}Cs та ^{90}Sr у ґрунті та біомасі портулаку городнього на території с. Йосипівка (3-тя зона радіоактивного забруднення). Встановлено, що накопичення ^{90}Sr є менш регульованим порівняно з ^{137}Cs; сумарний індекс забруднення продукції (0,337 ± 0,006) підтверджує її безпечність для споживання згідно з ДР-2006.

Ключові слова: *Portulaca oleracea L.*, ^{137}Cs, ^{90}Sr, біоіндикація; індекс забруднення; дозове навантаження.

Портулак городній (*Portulaca oleracea L.*) дедалі активніше споживається населенням як «superfood», водночас залишаючись радіоекологічно недослідженим видом: цільові дані щодо його здатності накопичувати ^{137}Cs і ^{90}Sr в Україні дотепер відсутні [1]. Це формує неконтрольований шлях дозового навантаження, оскільки рослина активно збирається саме на присадибних ділянках територій, віднесених до 3-ї зони радіоактивного забруднення.

Портулак є факультативним C_4/CAM-видом з високою фізіологічною пластичністю та доведеною здатністю до акумуляції важких металів і солей, що теоретично робить його придатним фітоіндикатором. Оскільки ^{137}Cs є хімічним аналогом Калію, а ^{90}Sr – аналогом Кальцію, можна очікувати різних механізмів їх засвоєння рослиною [2].

Метою роботи було оцінити рівень накопичення ^{137}Cs та ^{90}Sr портулаком городнім на радіаційно забрудненій території, порівняти механізми акумуляції обох радіонуклідів і визначити придатність рослини до споживання відповідно до чинних гігієнічних нормативів.

Польові дослідження проведено на території присадибних ділянок с. Йосипівка Білоцерківського району, офіційно віднесеної до 3-ї зони радіоактивного забруднення. Відбір ґрунту і рослинної біомаси на кожній ділянці виконано методом «конверту».

Проби портулаку очищали від ґрунтових домішок, висушували до повітряно-сухого стану та концентрували методом сухого озолення (обвуглення до 200 °C, озолення до 350 °C). Питому активність ^{137}Cs визначали гамма-спектрометричним методом, ^{90}Sr – на бета-тракті УСК «Гама Плюс» [4, 5], відповідно до методичних рекомендацій [6]. Результати для рослини перераховано на сиру масу для порівняння з допустимими рівнями (ДР-2006) [3].

Ґрунти дослідних ділянок мають стійке забруднення обома нуклідами: середня питома активність ^{137}Cs становила 713,9 Бк/кг (розкид 46,2 % від середнього), ^{90}Sr – 83,0 Бк/кг (розкид 31,3 %), що підтверджує «плямистий» характер чорнобильських випадінь і статус території як 3-ї зони забруднення.

Таблиця – **Питома активність ^{137}Cs та ^{90}Sr у ґрунті та біомасі портулаку (сира маса) на п'яти дослідних точках**

Точка	Ґрунт ^{137}Cs, Бк/кг	Ґрунт ^{90}Sr, Бк/кг	Портулак ^{137}Cs, Бк/кг	Портулак ^{90}Sr, Бк/кг
1	729,8 ± 10,9	91,2 ± 2,9	2,75 ± 0,07	5,47 ± 0,07
2	629,3 ± 12,5	69,6 ± 1,5	3,02 ± 0,11	4,20 ± 0,12
3	880,0 ± 15,8	95,6 ± 3,8	2,80 ± 0,09	6,28 ± 0,14
4	549,7 ± 8,7	72,4 ± 1,7	3,17 ± 0,13	4,36 ± 0,11
5	780,5 ± 14,8	86,2 ± 1,8	2,95 ± 0,10	5,22 ± 0,09

Накопичення ^{137}Cs портулаком є низьким (середнє 2,94 Бк/кг) і слабо варіабельним (розкид 13,3 %), що не узгоджується з високою неоднорідністю забруднення ґрунту (46,2 %) і вказує на наявність фізіологічного бар'єра, який обмежує пасивне поглинання цезію. Натомість накопичення ^{90}Sr є вищим (середнє 5,11 Бк/кг) і значно варіабельнішим (40,7 %) – цей розкид добре узгоджується з «плямистістю» забруднення ґрунту стронцієм (31,3 %), що свідчить про менш регульоване, пасивніше засвоєння ^{90}Sr рослиною [2].

Обидва показники істотно нижчі за допустимі рівні ДР-2006 для овочевої продукції: максимальне значення ^{137}Cs (3,17 Бк/кг) у 12,6 раза нижче нормативу (40 Бк/кг), максимальне значення ^{90}Sr (6,28 Бк/кг) – у 3,2 раза нижче нормативу (20 Бк/кг) [3].

Для комплексної оцінки придатності до споживання розраховано сумарний індекс забруднення за консервативним підходом (з урахуванням похибки вимірювання):

$ІЗ = \Sigma C_{конс,i} / ДР_i$

Розрахунок дав ІЗ = 0,337 ± 0,006, що майже втричі менше від допустимої межі (ІЗ ≤ 1) [3]. Оцінка дозового навантаження від споживання 1 кг портулаку показала сумарну дозу 0,181 мкЗв, з яких ^{90}Sr формує 79 % внеску, незважаючи на нижчу активність порівняно з цезієм, – це підтверджує його вищу радіологічну небезпеку при внутрішньому надходженні. Для перевищення річного ліміту дози населення (1 мЗв) людині довелося б споживати понад 5,5 т портулаку на рік, що фізично неможливо.

Ґрунти дослідних ділянок с. Йосипівка зберігають статус 3-ї зони радіоактивного забруднення: середня питома активність ^{137}Cs становить 713,9 Бк/кг, ^{90}Sr – 83,0 Бк/кг, за вираженої просторової неоднорідності (46,2 і 31,3 % відповідно).

Установлено принципову різницю в механізмах накопичення радіонуклідів *Portulaca oleracea L.*: поглинання ^{137}Cs є низьким і фізіологічно регульованим (2,94 Бк/кг, розкид 13,3 %), тоді як накопичення ^{90}Sr – вищим і пасивнішим, корельованим із забрудненням ґрунту (5,11 Бк/кг, розкид 40,7 %).

Незважаючи на нижчу активність, саме ^{90}Sr формує основний внесок (79 %) у дозове навантаження від споживання портулаку. Комплексна оцінка за методологією ДР-2006 (ІЗ = 0,337 ± 0,006) підтверджує, що портулак городній, зібраний на дослідженій території 3-ї зони, є радіологічно безпечним для споживання населенням.

Отримані результати вперше в Україні формують кількісну основу для розгляду Portulaca oleracea L. як потенційного об'єкта радіоекологічного біомоніторингу; подальші дослідження мають включати аналіз кореляції накопичення ^{90}Sr з агрохімічними властивостями ґрунту та розрахунок коефіцієнтів накопичення у порівнянні з традиційними сільськогосподарськими культурами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гейко М. М. Еколого-біологічні основи поширення та використання Portulaca oleracea L. у світі та Україні з урахуванням сучасних кліматичних змін : неопублікований рукопис / М. М. Гейко, В. В. Скиба, О. І. Розпутній. – Біла Церква : Білоцерків. нац. аграр. ун-т, 2024. – Рукопис не подано до друку.
2. Гудков І. М. Радіоекологія : підручник / І. М. Гудков та ін. – Київ : ІНКОС, 2004. – 352с.
3. Про затвердження Державних гігієнічних нормативів «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді (ДР-2006)» : наказ МОЗ України від 03.05.2006 № 256 // Офіційний вісник України. – 2006. – № 23. – Ст. 1729.
4. ДСТУ ГОСТ 32161:2013. Продукти харчові. Метод визначення вмісту цезію Cs-137. – Чинний від 2014-07-01. – Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. – 12 с.
5. ДСТУ 7962:2015. Продукти харчові. Метод визначення вмісту стронцію Sr-90. – Чинний від 2017-01-01. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
6. Методичні рекомендації з радіоекологічного моніторингу об'єктів довкілля та агропродукції / за ред. В. А. Кашпарова, І. М. Гудкова. – Київ : Вид-во НУБіП України, 2010. – 120 с.

УДК 636.2.083:591.5

ІВАШИНА Р.В., ПІДОПРИГОРА О.А., магістранти
Науковий керівник **– КОРОЛЬ А.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ДОБРОБУТ КОРІВ ЗА ПРИВ'ЯЗНОГО УТРИМАННЯ: ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Добробут сільськогосподарських тварин становить важливу частину сучасного тваринництва, він тісно пов'язаний із здоров'ям, продуктивністю та ефективністю виробництва. Особливу увагу, слід приділити організації утримання молочної худоби, адже навколишні умови можуть впливати на фізіологічний стан, поведінку та молочну продуктивність корів. Отже, важливо створити такі умови, при яких обмеження в руховій активності не призведе до погіршення здоров'я і добробуту тварин.

Ключові слова: добробут, сучасне тваринництво, прив'язне утримання, поведінка, молочна продуктивність, рухова активність.

Добробут корів слід оцінювати всебічно, беручи до уваги як умови середовища, так і безпосередній стан тварин. основними показниками виступають здоров'я, поведінка, комфорт під час відпочинку, якість годівлі і напування, гігієнічний стан, а також стан кінцівок і вимені. Здоров'я тварин є одним з основних критеріїв. Під час оцінювання важливо звертати увагу на ознаки захворювань, травм, кульгавості, порушень рухливості, запалення вимені та інших патологій. Регулярний ветеринарний контроль дозволяє вчасно виявляти проблеми і здійснювати необхідні профілактичні заходи [1, с. 63-65].

Комфорт місця для відпочинку також відіграє важливу роль. Стійло має відповідати розмірам тварини, забезпечувати достатній простір для зміни положення тіла і зручного лежання. Підлога повинна бути неслизькою, рівною і без гострих виступів, що можуть спричинити травми. Якість підстилки значно впливає на добробут. Вона має бути сухою, чистою і регулярно змінюваною. Волога або забруднена підстилка підвищує ризик інфекцій шкіри, розвитку захворювань кінцівок і вимені, а також знижує комфорт тварин [2, с. 52].

Годівля та напування є не менш важливими аспектами догляду. Корова повинна отримувати регулярну й достатню кількість якісного корму, а також постійно мати доступ до чистої питної води. Годівля корів має відповідати фізіологічному стану та рівню продуктивності тварини. Недостатній обсяг поживних речовин може негативно вплинути на здоров'я, відтворну функцію та молочну продуктивність.

Окремо оцінюють мікроклімат у приміщенні. Основні параметри включають температуру, відносну вологість, швидкість руху повітря та концентрацію шкідливих газів. Недостатня вентиляція призводить до накопичення вологи та забруднюючих речовин, тоді як надмірні протяги можуть створити дискомфорт для тварин. Здатність здійснювати природну поведінку є важливим показником добробуту. При прив'язному утриманні рухова активність корів обмежена, тому організація регулярного моціону має особливе значення. за можливості тваринам надається вигул.

Спостереження за поведінкою тварин також можуть оцінювати їхній стан, так як, враховують активність, споживання корму, жування, тривалість лежання та реакцію на обслуговуючий персонал. Різкі зміни звичної поведінки можуть свідчити про дискомфорт, стрес або проблеми зі здоров'ям.

Метою роботи є оцінка основних критеріїв, за якими визначають добробут корів у разі їх утримання на прив'язі, а також основних факторів, що мають найбільший вплив на фізіологічний стан, комфорт і продуктивність цих тварин.

Згідно з показниками таблиці 1, основні напрями покращення добробуту корів у прив'язному утриманні охоплюють забезпечення належної гігієни, підтримання оптимального мікроклімату, організацію достатньої рухової активності та своєчасне виявлення проблем зі здоров'ям тварин. Особливе значення має регулярна заміна підстилки та очищення стійл і кінцівок, оскільки чистота і сухість місць відпочинку є критично

важливими для комфорту корів. Видалення травмонебезпечних елементів, зменшує травмування корів, а регулярна організація моціону допомагає частково компенсувати обмеження рухливості, характерні для прив'язного способу утримання.

Таблиця 1 – **Заходи для покращення добробуту корів**

Виявлена проблема	Рекомендації	Очікуваний результат
Волога підстилка	Регулярна заміна підстилки	Покращення гігієни тварин
Обмежена рухливість	Організація моціону	Підвищення рухової активності
Забруднення кінцівок	Регулярне очищення стійл	Зменшення ризику захворювань
Недостатня вентиляція	Покращення повітрообміну	Покращення мікроклімату
Ризик травмування	Усунення гострих і небезпечних елементів	Підвищення безпеки
Кульгавість	Регулярний контроль кінцівок	Своєчасне виявлення проблеми

Отже, як видно, дані таблиці 1., вказують на важливість комплексного підходу до забезпечення добробуту корів, а дотримання належної гігієни, безпечних умов утримання, контролю мікроклімату, регулярного догляду за кінцівками та забезпечення рухової активності сприяє підтримці здоров'я, комфорту та нормальної поведінки тварин. Своєчасне усунення виявлених недоліків є важливою умовою підвищення рівня добробуту корів у прив'язному утриманні.

Оцінка добробуту корів дозволяє вчасно виявляти недоліки в умовах утримання та розробляти заходи для їх усунення. Покращення відпочинку, годівлі, напування, гігієни та мікроклімату сприяє підтримці нормального фізіологічного стану тварин.

При прив'язному утриманні важливо приділяти особливу увагу тривалості та якості відпочинку, стану ніг тварин, чистоті місця утримання та забезпеченню достатньої фізичної активності. Оцінка має проводитися регулярно, оскільки добробут залежить від сукупності багатьох показників. Добробут корів у таких умовах визначається комплексом факторів: здоров'я тварин, комфорт стійла, якість підстилки, відповідна годівля, доступ до води, показники мікроклімату, гігієна та можливість рухової активності.

Тому можна зробити висновок, що прив'язна система утримання вимагає ретельного контролю через обмежену рухливість тварин. Регулярні оцінки фізіологічного та поведінкового стану корів дозволяють вчасно виявляти проблеми та вдосконалювати умови утримання. Підтримка належного рівня добробуту є важливою для збереження здоров'я тварин і стабільної продуктивності молочного стада.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Поведінка, комфорт та добробут корів: монографія / О.О. Борщ, Ю.О. Балацький, С.Ю. Рубан, О.В. Борщ, О.І. Соболєв, Л.В. Бондаренко, М.М. Федорченко; за редакцією О.О. Борщ. Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2024. 288 с.
2. Тарасенко Л.О., Яcько В.М.. Решетніченко О.П., Макаріхіна І.В. Етологія. Одеса, 2014. 308 с.

УДК 636.3.083

ЛЕПЯВКО Л.Г., магістрант
Науковий керівник **– КОРОЛЬ А.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ УМОВ УТРИМАННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЗДОРОВ'Я ОВЕЦЬ

Вівчарство є важливою частиною тваринництва, бо забезпечує населення цінними харчовими продуктами, а промисловість — необхідною сировиною. Продуктивність овець визначається не лише їхніми породними та генетичними характеристиками, але й технологією утримання, якістю годівлі, напування, станом

приміщень. Створення оптимальних умов для утримання сприяє розкриттю генетичного потенціалу тварин, збереженню їх здоров'я та підвищенню ефективності вівчарської продукції.
Ключові слова: вівчарство, вівці, умови утримання, мікроклімат, годівля. пасовище.

У сучасному вівчарстві ефективність виробництва вовни, м'яса та молока значно залежить від умов утримання тварин. Отари, які отримують оптимальний мікроклімат, повноцінний доступ до корму та якісні підстилкові матеріали, показують вищу стійкість до інфекційних захворювань, кращу здатність до відтворення та повніше реалізують свій генетичний потенціал продуктивності [3, 4].

Умови утримання значною мірою визначають комфорт тварин і перебіг основних фізіологічних процесів. Однією з важливих складових є мікроклімат у приміщеннях, параметри, як-от температура, вологість, швидкість повітря та рівень газів, мають відповідати фізіологічним потребам овець. Недостатня вентиляція та підвищена вологість можуть погіршувати гігієнічний стан приміщень і створювати умови для поширення захворювань. Протяги також негативно впливають на здоров'я тварин. Іншим важливим аспектом є щільність розміщення тварин. Надлишкова кількість тварин на обмеженій площі збільшує конкуренцію за корм і воду, підвищує рівень стресу та сприяє швидкому розповсюдженню захворювань. Тому приміщення мають забезпечувати достатню площу для відпочинку, руху та споживання корму.

Збалансована годівля також має вирішальне значення для продуктивності, раціон овець має бути адаптований до їхнього віку, фізіологічного стану та продуктивності, а також забезпечувати овець енергією, протеїнами, мінералами і вітамінами сприяти нормальному росту молодняку, формуванню м’язової маси, вовновій продуктивності й відтворенню стада.

Постійний доступ до якісної питної води також важливий для нормальної життєдіяльності, а пасовищне утримання та регулярний рух позитивно впливають на організм овець. Рух сприяє розвитку м’язової та кісткової систем, покращує обмін речовин і загальний фізіологічний стан. Використання пасовищ забезпечує овець природними кормами, але вимагає контролю за якістю травостою, наявності води та проведення ветеринарно-профілактичних заходів.

Санітарно-гігієнічний стан приміщень також має велике значення, регулярне видалення гною, зміна підстилки, очищення годівниць і напувалок, а також проведення дезінфекції допомагають зменшити ризик захворювань.

Особливу увагу, слід приділяти здоров'ю кінцівок і ратиць, бо тривале перебування у вологому та забрудненому середовищі може сприяти патологічним процесам.

Стабільний фінансовий розвиток вівчарства значною мірою залежить від біологічних особливостей овець, таких як їх висока адаптивність і невибагливість до умов утримання. Завдяки цьому можна використовувати полегшені приміщення для утримання, які не вимагають значних витрат на опалення. Здійснення генетичного потенціалу овець комбінованої продуктивності можливо за рахунок раціональної організації пасовищного утримання влітку і забезпечення повноцінного та збалансованого харчування взимку. Поєднання невеликих витрат з правильно організованою годівлею сприяє зниженню собівартості продукції та підвищенню економічної ефективності й конкурентоспроможності підприємства [1, с. 58; 2, с.15].

Метою роботи є вивчення та узагальнення впливу основних умов утримання на здоров'я, фізіологічний стан і продуктивність овець, а також дослідження спрямоване на важливі технологічні фактори, які підтримують належний рівень продуктивності та забезпечують ефективне ведення вівчарства.

Головними факторами, що впливають на здоров'я та продуктивність овець, є мікроклімат, щільність утримання, рівень годівлі та водопостачання, організація руху та санітарний стан приміщень, тому основні фактори умов утримання та їх вплив на організм овець наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – **Основні фактори умов утримання овець та їхній вплив**

Фактор	Оптимізація умов	Вплив на овець

Мікроклімат	Належна температура, а також вологість і вентиляція	Зниження ризику захворювань, а також підтримання нормального фізіологічного стану
Щільність утримання	Достатня площа на одну голову	Зменшення стресу та конкуренції за корм і воду+
Годівля овець	Збалансований раціон	Підвищення їх продуктивності
Напування овець	Постійний доступ до чистої води	Нормалізація обміну речовин і травлення
Моціон	Регулярний рух і доступ до пасовищ або вигульних майданчиків	Покращення обміну речовин
Санітарно-гігієнічний стан	Своєчасне очищення і заміна підстилки	Зниження ризику інфекційних і паразитних захворювань

Як видно з даних таблиці 1., що оптимізація цих факторів сприятиме нормальному перебігу фізіологічних процесів, зниженню стресу та ризику захворювань. Тому дотримання комплексних вимог до умов утримання створює сприятливі умови для збереження здоров'я овець та реалізації їх продуктивного потенціалу. Особливо важливо поєднувати належні умови утримання з повноцінним кормом, достатнім водопостачанням і систематичними ветеринарно-санітарними заходами.

Тому, можна зробити висновки, що умови утримання овець є важливим фактором, що впливає на здоров’я, фізіологічний стан і їх продуктивність. Вивчення основних технологічних елементів показало, що створення належного мікроклімату, оптимальної щільності утримання, забезпечення повноцінного та збалансованого харчування, постійний доступ до чистої питної води, регулярний рух і дотримання санітарно-гігієнічних норм формують сприятливе середовище для нормального розвитку і життєдіяльності тварин. Не дотримання умов утримання овець, може призвести до підвищеного стресу, погіршення фізіологічного стану, збільшення ризику захворювань та зниження їхньої продуктивності.

Таким чином, комплексний підхід до організації догляду за вівцями є основним для збереження їхнього здоров'я, підвищення продуктивного потенціалу та ефективності виробництва у вівчарстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аверчева Н. О. Перспективи ефективного розвитку галузі вівчарства *Таврійський науковий вісник.* Серія: Економіка. 2020, Вип. 2. С. 57-58.
2. Гречанюк М.В. Господарсько-біологічні особливості овець. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: науко. теорет. збірник. Житомир: Поліський національний університет, 2023. Вип. 17. С. 15–16.
3. Іовенко В. М., Вдовиченко Ю. В., Вороненко В. І. Вівчарство України. 2017. 675 с.
4. Калиниченко Г. І. Технологія виробництва продукції вівчарства. Миколаїв: МНАУ, 2018. 32 с.

УДК 636.39(477)

РУДКІВСЬКИЙ В.О., магістрант
Науковий керівник **– КОРОЛЬ А.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПРОДУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ НУБІЙСЬКИХ КІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РОЗВЕДЕННЯ В УКРАЇНІ

Козівництво є перспективною галуззю тваринництва, здатною забезпечувати населення важливими харчовими продуктами, особливо молоком і молочними виробами, зростання інтересу до сирів та високоякісних молочних продуктів з додатковими ціннісними характеристиками створює вигідні умови на ринку для вирощування нубійських кіз у фермерських і приватних господарствах. З огляду на зростання попиту

на натуральні продукти, особливу увагу варто приділяти високопродуктивним породам кіз. Однією з таких є нубійська порода, яка вирізняється високою молочною продуктивністю, добрими репродуктивними якостями та цінними технологічними характеристиками молока.
Ключові слова: козівництво, нубійські кози, молочна продуктивність, козине молоко, годівля кіз.

Нубійські кози відносяться до молочних порід із помітними особливостями: довгими висячими вухами, опуклим профілем голови, добре розвиненими тілом і вим'ям, а також різноманітним забарвленням шерсті. Ці кози мають значну живу масу, міцну конституцію та здатність до адаптації в різних умовах утримання за умови належного годування.

Головною господарською цінною рисою нубійських кіз є їх молочна продуктивність, тому за сприятливих умов, вони можуть давати високі надої молока з підвищеним вмістом жиру та білка, що робить це молоко цінною сировиною для виробництва сирів та інших продуктів. Молоко нубійських кіз відзначається приємним смаком, високою жирністю та якісним білковим складом, а високий вміст сухих речовин робить його особливо вигідним для переробки.

Для забезпечення високої продуктивності важливо підтримувати якісні раціони годування, які включають грубі, зелені та соковиті корми, а також концентрати. Необхідно збалансувати раціон по енергії, протеїнах, мінералах та вітамінах, особливо в періоди лактації та вагітності. Умови утримання не менш важливі: тварини потребують сухих, чистих приміщень з оптимальним мікрокліматом, вентиляцією і доступом до води. Нубійські кози також демонструють хороші відтворювальні якості, при правильному годуванні та догляді вони забезпечують стабільне відтворення потомства, що важливо для розширення стада, тому їх селекція має звертати увагу на підбір кіз з високою молочною продуктивністю та міцною конституцією. Розведення нубійських кіз в Україні може стати вдалим напрямом для фермерського виробництва, а поєднання вирощування цих кіз з переробкою молока безпосередньо на фермі дозволяє створювати крафтові сири та інші продукти з доданою вартістю. Це не тільки підвищує вартість сировини, але й розширює асортимент продукції фермерського господарства [1, 2, 3].

Нубійці є чутливими до протягів і вологості, тому умови мікроклімату в приміщенні слід підтримувати згідно з зоогігієнічними нормами (температура в зимовий період не повинна опускатися нижче +8...+12 °С, а відносна вологість повинна залишатися в межах 65–75%). Під час пасовищного сезону ці тварини виявляють високу ефективність у використанні як культурних, так і природних пасовищ, за умови впровадження загонової (ротаційної) системи випасання.

Перспективи розвитку нубійського козівництва в Україні включають використання цих кіз для поліпшення молочних якостей місцевих порід. Проте успіх цього напряму залежить від організації селекційної роботи, якості кормової бази, ветеринарного обслуговування і відповідних умов утримання.

Тому, метою роботи є дослідження продуктивних та біологічних характеристик нубійських кіз, а також оцінка перспективи їх розведення в Україні.

Перспективи розвитку нубійського козівництва в Україні включають декілька взаємозалежних напрямів. Важливими серед них є поліпшення племінної роботи, збалансована годівля, підвищення якості молока, розвиток його переробки і розширення каналів збуту продукції, а також впровадження сучасних технологій для утримання, доїння і годівлі допоможе більш ефективно використовувати продуктивний потенціал нубійських кіз, що наведено таблиці 1.

Таблиця 1 – **Перспективні напрями розвитку нубійського козівництва в Україні**

Напрям	Перспективне рішення	Очікуваний результат
Племінна робота	Відбір високопродуктивних тварин	Реалізація генетичного потенціалу
Годівля кіз	Використання збалансованих раціонів	Підвищення продуктивності
Виробництво молока	Удосконалення технології доїння	Підвищення товарності молока

Переробка козиного молока	Виробництво сирів і кисломолочних продуктів	Зростання доданої вартості
Реалізація продукції	Розвиток фермерських і локальних брендів	Розширення ринку збуту
Селекція	Використання племінного молодняку	Покращення стада
Органічне виробництво	Раціональне використання пасовищ та кормів	Екологізація виробництва
Інноваційні технології	Автоматизація годівлі і доїння кіз	Зниження трудових витрат

Як показують показники таблиці 1., розвиток нубійського козівництва в Україні варто здійснювати із застосуванням комплексного підходу, який включає селекційно-племінну роботу, повноцінну годівлю, сучасні технології утримання та доїння, а також ефективну переробку молока. Особливо перспективним є виробництво сирів і кисломолочних продуктів, що дозволяє збільшити додану вартість продукції та підвищити економічну ефективність господарств.

Відсутність кваліфікованих фахівців із сучасного управління молочними фермами та штучного осіменіння малих жуйних тварин вимагає застосування новітніх технологій для обліку продуктивності, таких як електронне мічення. Також важливо встановити тісну співпрацю з науково-дослідними установами та профільними аграрними закладами, щоб зберегти чистопородність і мінімізувати ризики інбридингу.

Нубійські кози володіють цінними господарсько-біологічними характеристиками та мають значний потенціал для виробництва молока високої якості. Їхнє молоко підходить для різноманітних видів переробки, що створює можливості для розвитку фермерського та крафтового виробництва. Перспективи розведення нубійських кіз в Україні пов'язані з удосконаленням технологій годівлі та утримання, проведенням цілеспрямованої селекційної роботи та розвитком переробки козиного молока. Раціональне використання продуктивного потенціалу цієї породи може підвищити ефективність та конкурентоспроможність українського козівництва

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Історичні аспекти та перспективи розвитку козівництва в Україні / Усенко С.О. та ін. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2021.№2. С. 141 – 151.

2. Технологія виробництва продукції козівництва: навч. посіб. / Ткачук В. та ін. Житомир: Поліський НУ, 2021. 170 с.

3. Пірова Л.В., Ластовська І.О., Косіор Л.Т. Молочна продуктивність і якість молока кіз різних порід. *Сучасний розвиток технологій тваринництва інноваційні підходи в харчових технологіях:* матеріали міжнарод. наук. – практ. конф.,м. Біла Церква, 30 жовтня 2020 р. Біла Церква. 2020. С. 12-13.

УДК 504.06:636.2

НІЦАК В.О., магістрант
Науковий керівник – **ВЕРЕД П.І.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ МОЛОЧНИМИ ФЕРМАМИ В НОВІЙ ЗЕЛАНДІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО АДАПТАЦІЇ В УКРАЇНІ

У роботі проаналізовано практичні інструменти екологічного та адміністративного менеджменту, які використовуються на молочних фермах Нової Зеландії, та обґрунтовано можливості їх адаптації до умов цілорічного стійлового утримання великої рогатої худоби в Україні. Визначено ключові технологічні відмінності між пасовищною системою Нової Зеландії та стійловим типом господарювання в Україні. Досліджено три основні напрями новозеландського еко-менеджменту: точне управління азотним балансом відходів за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення (на прикладі програми Overseer), екологізація раціонів годівлі монокормом із застосуванням інноваційних добавок для зниження викидів метану,

а також впровадження систем замкнутого використання технічної води. Наголошено на необхідності комплексного підходу, який поєднує трансформацію мислення виробничого персоналу та державне стимулювання аграріїв через пільгове кредитування і податкові преференції. Впровадження новозеландської філософії точного екологічного обліку дозволить українським підприємствам підвищити конкурентоспроможність та забезпечити відповідність стандартам Європейського Союзу в процесі євроінтеграції.

Ключові слова: екологічний менеджмент, молочне скотарство, стійлове утримання, монокорм, азотний баланс, викиди метану, повторне використання води, євроінтеграція.

Сучасний етап розвитку аграрного сектору України вимагає серйозних змін у підходах до управління. Особливо гостро це питання стоїть у тваринництві, оскільки інтеграція України до Європейського Союзу зобов'язує вітчизняні підприємства переходити на суворі екологічні стандарти [1, с.8] Головна проблема для більшості українських керівників сьогодні — це брак практичного досвіду. Часто екологічні заходи сприймаються бізнесом як додаткові витрати, що знижують прибуток.

У цьому контексті унікальним є досвід Нової Зеландії. Ця країна є світовим лідером за ефективністю молочного експорту і водночас має одне з найсуворіших екологічних законодавств у світі. Автор цієї роботи поєднує базову українську освіту зооінженера із теперішнім навчанням на магістратурі БНАУ з екології та менеджменту, а також практично працює помічником менеджера на молочній фермі в Новій Зеландії. Це дозволяє оцінити закордонні технології з точки зору реального виробництва та адаптувати їх до українських реалій.

Мета роботи – проаналізувати практичні інструменти екологічного та адміністративного менеджменту на молочних фермах Нової Зеландії та обґрунтувати шляхи їх реалізації в умовах стійлового утримання великої рогатої худоби в Україні.

Основна частина. Аналіз відмінностей у системах. Головна технологічна розбіжність між молочним бізнесом двох країн полягає в способі утримання тварин. У Новій Зеландії історично домінує пасовищна система, де корови перебувають на свіжому повітрі цілий рік. В Україні великі сучасні комплекси будуються за американським чи європейським типом: це цілорічне стійлове утримання в закритих приміщеннях і годівля монокормом (суміш силосу, сінажу, сіна, зернових концентратів та шротів)[3, с. 15]

Попри таку різницю, філософія новозеландського еко-менеджменту є універсальною. Вона базується на тотальному контролі за колообігом азоту, фосфору та парникових газів. Менеджмент новозеландської ферми фокусується на трьох критично важливих напрямах, які можна адаптувати під стійлову систему України:

Точний менеджмент відходів та управління азотним балансом. При стійловому утриманні на українських фермах накопичуються величезні обсяги гною (як рідкого, так і твердого). У Новій Зеландії управління цими відходами автоматизоване. Використовуються спеціальні програми, такі як Overseer [2], які прораховують, скільки поживних речовин надходить на ферму з кормами та мінералами і скільки виноситься з молоком чи залишається в гної. Для України адаптація цього досвіду означає відмову від внесення гною на поля "на око". Менеджер повинен чітко розраховувати дози органічних добрив на основі щорічного лабораторного аналізу ґрунту. Якщо вносити відходи безконтрольно, виникає надлишок азоту, який під час дощів вимивається в підземні води та отруює колодязі у прилеглих селах. Новозеландський підхід вчить розглядати гній не як сміття, а як цінний і точний ресурс.

Екологізація раціонів та контроль монокорму. Однією з найбільших екологічних проблем тваринництва є викиди метану (парникового газу) від жуйних тварин. Оскільки в Україні корови харчуються монокормом, український менеджер має велику перевагу перед новозеландським — він може повністю контролювати склад кожної порції їжі в кормозмішувачі. Новозеландські інститути зараз активно тестують спеціальні кормові добавки (наприклад, на основі морських водоростей чи специфічних мінералів), які пригнічують діяльність метаногенних бактерій у шлунку корови без шкоди для надоїв. Впровадження таких інноваційних добавок у структуру українських монокормів дозволить

вітчизняним фермам швидко звітувати про зниження "вуглецевого сліду", що дуже важливо для експорту продукції в ЄС [1, с. 19].

Адміністративний контроль та менеджмент брудної води. У Новій Зеландії діє жорсткий екологічний аудит з боку місцевих органів влади (Regional Councils). Якщо ферма забруднить хоча б невеликий струмок, штрафи можуть збанкрутувати бізнес. Тому вся вода після промивання доїльного обладнання та технічних зон збирається в спеціальні закриті відстійники з надійною гідроізоляцією. Для України, яка останніми роками потерпає від посухи та дефіциту якісної води, цей досвід є життєво необхідним [3, с. 38]. Керівництво ферм має впроваджувати системи замкнутого або повторного використання технічної води (наприклад, для первинного змиву гнійних каналів).

Перспективи для України та державне адміністрування. Щоб ці технології запрацювали в Україні, потрібен комплексний підхід, який поєднує менеджмент підприємств та державне адміністрування. На рівні держави необхідно створити прості та зрозумілі правила гри, які б не карали фермера штрафами, а заохочували його. Наприклад, через надання пільгових кредитів на впровадження технологій екологічно – безпечного зберігання та утилізації тваринницьких відходів або скасування мита на екологічне обладнання. На рівні менеджменту самих господарств важливо змінити мислення персоналу середньої ланки (бригадирів, головних зоотехніків). Вони мають розуміни, що сучасна ефективність ферми вимірюється не просто валовими надоями молока, а кількістю чистого прибутку на фоні мінімальної шкоди для навколишнього середовища.

Висновки. Практичний досвід роботи в Новій Зеландії доводить, що висока продуктивність молочного бізнесу і захист екології можуть успішно співіснувати. Попри те, що Україна використовує стійлове утримання та годівлю монокормом, новозеландська філософія точного обліку відходів, екологізації раціонів та збереження водних ресурсів є цілком реальною для впровадження. Інтеграція цих методів дозволить українським аграрним підприємствам підвищити свою конкурентоспроможність, зберегти родючість українських земель та успішно пройти шлях євроінтеграції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Запровадження Європейських екологічних стандартів до галузі тваринництва України: аналітичний документ. ГО «Екодія». Київ, 2018. 35 с.
2. OverseerFM technical manual. Overseer Limited. Wellington, 2023. URL: https://www.overseer.org.nz
3. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Київ, 2023. 514 с.

УДК 574.4:582.683.2:539.16(477)

ПАЛАМАРЧУК В.В., асистент
Науковий керівник – **СКИБА В.В.**, д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПИТОМА АКТИВНІСТЬ ^{137}Cs У СИСТЕМІ «ҐРУНТ — КРОПИВА ДВОДОМНА» НА РАДІАЦІЙНО ЗАБРУДНЕНІЙ ТЕРИТОРІЇ СЕЛА ЙОСИПІВКА КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Визначено питому активність ^{137}Cs у ґрунті та кропиві дводомній на радіаційно забрудненій території с. Йосипівка Київської області. Середня активність ґрунту становила 713,86, кропиви – 1,822 Бк/кг; відношення рослина/ґрунт – 0,00261, кореляція між показниками статистично незначуща (r = 0,31).

Ключові слова: ^{137}Cs; система ґрунт–рослина; Urtica dioica L.; коефіцієнт переходу; радіоекологічний моніторинг; зона радіоактивного забруднення.

У віддалений постчорнобильський період радіоекологічна безпечність дикорослих лікарських рослин визначається не лише загальною щільністю забруднення території. Важливими є біодоступність радіонуклідів у ґрунті, властивості конкретного виду та органа рослини, фаза вегетації, умови місцезростання і спосіб підготовки рослинної сировини. Літературні дані свідчать про необхідність синхронного аналізу ланки «ґрунт-рослина»,

стандартизації відбору та кількісного визначення зв'язку між активністю ґрунту і рослинного матеріалу [1].

Досліджувана територія с. Йосипівка Білоцерківського району розташована в межах так званого «південного сліду» радіоактивного забруднення і за наявними даними офіційно віднесена до III та IV зон радіоактивного забруднення Центрального Лісостепу України [2]. Це означає, що територія й через понад три десятиліття після аварії на Чорнобильській АЕС залишається об'єктом регламентованого радіоекологічного контролю, хоча систематичні дані щодо накопичення ^{137}Cs дикорослими видами тут залишаються обмеженими.

Кропива дводомна (*Urtica dioica L.*) є поширеним видом Лісостепу, широко використовується у годівлі тварин та як лікарська рослина. Її поширення у порушених і присадибних екотопах створює передумови для контакту з поверхневим ґрунтовим шаром, у якому після аварії на Чорнобильській АЕС зберігається частина радіоцезію. Водночас локальні дані щодо питомої активності ^{137}Cs у системі «ґрунт-кропива» для південної частини Київської області залишаються обмеженими.

Мета роботи – визначити питому активність ^{137}Cs у ґрунті та зразках кропиви дводомної, оцінити просторову варіабельність показників і виконати попереднє зіставлення активності у парі «ґрунт-рослина».

Дослідження проведено у вересні 2026 р. на території села Йосипівка Білоцерківського району Київської області. Для ґрунтового компонента використано п'ять зразків, відібраних на дослідних точках із глибини 0–20 см; питому активність ^{137}Cs визначали у Бк/кг сухого ґрунту.

Паралельно на цих самих точках відібрано п'ять зразків цілої надземної частини (листя та стебла) кропиви дводомної у фазі активної вегетації. Вихід сухої маси становив 41,5 % від сирої, а частка золи у сухій масі – близько 14,0 %. Питому активність ^{137}Cs визначали гамма-спектрометричним методом на УСК «Гамма Плюс» відповідно до вимог [3]; результати для ґрунту і кропиви подано в Бк/кг.

Для опису даних розраховано середнє арифметичне, стандартне відхилення, медіану, мінімальне та максимальне значення, коефіцієнт варіації (CV) і відносний розмах відповідно до методичних рекомендацій [4]. Для попереднього зіставлення використано відношення питомої активності у рослині до питомої активності ґрунту:

$CR = A_{росл} / A_{ґрунт}$.

У ґрунтових зразках питома активність ^{137}Cs змінювалася від 549,7 до 880,0 Бк/кг. Середнє значення становило 713,86 ± 128,84 Бк/кг, медіана – 729,8 Бк/кг, коефіцієнт варіації – 18,05 %, відносний розмах – 46,27 % від середнього. Отримані дані характеризують виражену локальну неоднорідність розподілу радіоцезію в межах обстеженої ділянки, що узгоджується з її розташуванням у зоні «південного сліду» [2].

Таблиця – **Порівняння питомої активності ^{137}Cs у ґрунті та кропиві на п'яти дослідних точках (шар ґрунту 0–20 см)**

Точка	Ґрунт, ^{137}Cs, Бк/кг	Кропива, ^{137}Cs, Бк/кг	CR, $A_{росл}/A_{ґрунт}$
1	729,8 ± 10,9	2,10	0,00288
2	629,3 ± 12,5	1,70	0,00270
3	880,0 ± 15,8	1,75	0,00199
4	549,7 ± 8,7	1,69	0,00307
5	780,5 ± 14,8	1,87	0,00240

У зразках кропиви питома активність ^{137}Cs становила 1,69–2,10 Бк/кг, середнє – 1,822 ± 0,171 Бк/кг, медіана – 1,75 Бк/кг, коефіцієнт варіації – 9,39 %, відносний розмах – 22,50 %. Варіабельність активності кропиви була приблизно у 2,1 раза нижчою, ніж варіабельність активності ґрунту, що може свідчити про часткове згладжування просторової неоднорідності

ґрунту під час надходження радіоцезію в рослину; висновок є попереднім і потребує перевірки на більшій вибірці.

За попарного зіставлення результатів у порядку точок 1–5 відношення активності рослина/ґрунт становило 0,00199–0,00307, середнє для п'яти пар – 0,00261; відношення середніх активностей дорівнювало 0,00255. Найбільша активність ґрунту зафіксована у точці 3, проте відповідне значення у кропиві не було максимальним; найбільша активність рослини припала на точку 1. Попередній коефіцієнт кореляції Пірсона для п'яти пар становив r = 0,31 (p = 0,61), що вказує на потребу розширення вибірки та врахування властивостей ґрунту (реакції середовища, вмісту обмінного калію, ємності катіонного обміну, гранулометричного складу), визначених в оглядовій роботі як важливі чинники доступності радіоцезію [1].

На основі аналізу п'яти парних зразків ґрунту (шар 0–20 см) і цілої надземної частини кропиви дводомної на території села Йосипівка, офіційно віднесеній до III–IV зон радіоактивного забруднення [2], встановлено, що питома активність ^{137}Cs у ґрунті становила 549,7–880,0 Бк/кг (середнє – 713,86 Бк/кг), а в кропиві – 1,69–2,10 Бк/кг (середнє – 1,822 Бк/кг).

Ґрунтовий компонент характеризувався більшою локальною мінливістю, ніж рослинний: відносний розмах становив відповідно 46,27 і 22,50 %. Орієнтовне відношення активності кропиви до активності ґрунту перебувало в межах 0,00199–0,00307, що формує первинну кількісну основу для подальшого визначення коефіцієнта переходу ^{137}Cs у *Urtica dioica L.* за стандартизованого відбору, однакового масового базису та більшої кількості спостережень.

Практичний результат доповнює оглядову концепцію радіоекологічного моніторингу дикорослих лікарських рослин: для оцінювання індикаторних властивостей необхідно одночасно характеризувати ґрунт і рослину, фіксувати умови відбору (глибину відбору ґрунту й аналізований орган рослини) та кількісно враховувати невизначеність вимірювання. Наступний етап має передбачати збільшення кількості ділянок, повторні сезонні обстеження та визначення агрохімічних властивостей ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Паламарчук В.В. Радіоекологічні закономірності накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr дикорослими лікарськими рослинами України (огляд): неопублікований рукопис / В.В. Паламарчук, В. В. Скиба. – Біла Церква: Білоцерків. нац. аграр. ун-т, 2026. – Рукопис не подано до друку.

2. Герасименко В. Ю. Оцінка та прогнозування забруднення ^{137}Cs і ^{90}Sr овочевої продукції, отриманої з присадибних ділянок у селах III та IV зонах радіоактивного забруднення Центрального Лісостепу України / В. Ю. Герасименко, О. І. Розпутній, В. В. Скиба // Агробіологія. – 2014. – № 2. – С. 138–142.

3. ДСТУ ГОСТ 32161:2013. Продукти харчові. Метод визначення вмісту цезію Cs-137. – Чинний від 2014-07-01. – Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. – 12 с.

4. Методичні рекомендації з радіоекологічного моніторингу об'єктів довкілля та агропродукції / за ред. В. А. Кашпарова, І. М. Гудкова. – Київ: Вид-во НУБіП України, 2010. – 120 с.

УДК: 581.143.6:582.

БРИЦЬКА О.В., здобувачка вищої освіти
Науковий керівник – **МАЦКЕВИЧ В.В.,** д-р с-г наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ТРОФІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ОНТОГЕНЕЗУ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *HYDRANGEA* В УМОВАХ *IN VITRO* ТА *EX VITRO*

У роботі висвітлено вплив трофічних чинників (складу поживних середовищ, регуляторів росту та мінерального живлення) на етапах мікроклонального розмноження (*in vitro*) та подальшої адаптації рослин роду *Hydrangea* до умов *ex vit*ro. Встановлено оптимальні параметри живлення для забезпечення високого коефіцієнта розмноження та вкорінення.

Ключові слова: *Hydrangea*, мікроклональне розмноження, *in vitro*, сахароза, 6-БАП, ризогенез, *ex vitro* адаптація.

Дослідження трофічних чинників є ключовим елементом розробки та оптимізації ефективних біотехнологічних систем мікроклонального розмноження декоративних рослин [3]. Для гортензії (H*ydrang*ea) вибір та корекція складу живильного середовища на кожному етапі онтогенезу in vitro визначають швидкість проходження морфогенетичних процесів, ефективність коефіцієнта мультиплікації та подальшу успішність адаптації мікроклонів до умов *ex vitro* [1;2].

Метою даного етапу роботи була експериментальна оцінка впливу різного трофічного забезпечення — зокрема типів і концентрацій вуглеводів, мінеральних основ та регуляторів росту — на ініціацію росту, коренеутворення та адаптаційну здатність гортензії.

Первинне введення рослинного матеріалу в умови *in vitro* вимагало вирішення завдання щодо забезпечення життєздатності верхівкових та латеральних бруньок і запобігання їхньому фенольному окисненню. Введення антиоксидантних компонентів та коригування мінеральної основи на початкових добах культивування дало змогу підвищити вихід стерильної культури та створити фундамент для подальших морфогенетичних процесів [2;3].

Після успішної ініціації проводили оцінку впливу джерела вуглеводного живлення на ростові показники експлантів. У порівняльному експерименті випробовували сахарозу, глюкозу та фруктозу у різних концентраціях на базі живильного середовища Мурасіге і Скуга (MS). Встановлено, що сахароза у концентрації 30 г/л забезпечує оптимальний індекс регенерації та інтенсивний приріст біомаси, тоді як використання альтернативних цукрів або зміна концентрації сахарози спричиняли уповільнення морфогенезу чи явища гіпергідричності тканин [1].

Паралельно приділили увагу оптимізації гормонального балансу на етапі мультиплікації. Дослідження впливу різних концентрацій цитокінінів (6-бензиламінопурину, 6-БАП) показали, що для підвищення коефіцієнта розмноження доцільно використовувати 6-БАП у діапазоні 0,5–1,0 мг/л. Збільшення вмісту цитокініну понад 1,5 мг/л призводило до пригнічення подовження пагонів та формування дрібної, деформованої розеточності.

Для стимуляції ризогенезу *in vitro* оцінювали трофічний та гормональний вплив на формування кореневої системи. Додавання індоліл-3-масляної кислоти (ІМК) або індоліл-3-оцтової кислоти (ІОК) на фоні зменшеної вдвічі концентрації мінеральних солей (1/2 MS) сприяло формуванню розгалуженої, життєздатної кореневої системи із високим відсотком укорінення [2].

Підсумковий етап передбачав аналіз адаптаційної здатності отриманих рослин-регенерантів в умовах *ex vitro* при зміні трофічного субстрату та вологості. Використання оптимальних субстратних сумішей із високим вмістом торфу та перліту забезпечило стабільний перехід рослин до автотрофного живлення із високим відсотком виживання (до 85–90%).

Високий показник приживлюваності зумовлений поступовою функціональною перебудовою асиміляційного апарату регенерантів. Перехід від міксотрофного живлення до повноцінного фотосинтезу супроводжувався формуванням захисного кутикулярного шару на листках, нормалізацією роботи устьового апарату та активізацією поглинання поживних речовин із субстрату.

На основі проведених досліджень експериментально обґрунтовано комплексний підхід до оптимізації трофічних і гормональних чинників на всіх етапах онтогенезу гортензії в культурі *in vitro* та під час переведення в умови *ex vi*tro. Встановлено, що універсальною та найефективнішою вуглеводною основою для підтримки ростових процесів і біосинтезу є сахароза в концентрації 30 г/л, яка запобігає осмотичному стресу та деформаціям тканин. На етапі мультиплікації доведено доцільність застосування помірних дозувань 6-БАП (0,5–1,0 мг/л), оскільки вищі концентрації викликають гіпергідричність та пригнічують апікальну домінантність. Успішний ризогенез досягається за умов зниження макро- та мікроелементного складу середовища до 1/2 MS у поєднанні з ауксиновими індукторами (ІМК чи ІОК), що стимулює утворення повноцінної кореневої системи. Сформований таким чином розгалужений кореневий апарат у комбінації з кислим торф'яно-перлітовим субстратом гарантує високу приживлюваність рослин-регенерантів та їхній швидкий перехід до повноцінного автотрофного живлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мацкевич О. В., Кімейчук І. В., Мацкевич В. В., Павліченко А. А. Трофічні та фітогормональні детермінанти онтогенезу in vitro. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». 2022. Вип. 2 (48). С. 111–123.
2. Мікроклональне розмноження рослин: навчально-методичний посібник / В. В. Мацкевич, Н. В. Кравченко, А. А. Подгаєцький та ін. Суми, 2023. 215 с.
3. Кушнір Г. П., Сарнацька В. В. Мікроклональне розмноження рослин. Теорія і практика. Київ: Наукова думка, 2005. 270 с.

УДК 636.32/.38:636.082.2

ШЕВЧУК В.А., магістрант
Науковий керівник – **КОРОЛЬ А.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

БАГАТОПЛІДНІСТЬ РОМАНІВСЬКИХ ОВЕЦЬ, ЯК ОСНОВНА ГОСПОДАРСЬКО КОРИСНА ОЗНАКА

Одним з основних напрямків підвищення ефективності вівчарства є збільшення кількості ягнят від маточного поголів’я, особливе значення має романівська порода овець, відома своєю високою відтворювальною здатністю та багатоплідністю. Її здатність до народження двох і більше ягнят за один окіт відкриває перспективи для швидкого поповнення поголів'я та збільшення виробництва вівчарської продукції. Тому дослідження багатоплідності цієї породи є важливим для сучасних господарств.

Ключові слова: тваринництво, романівська порода, баранина, ягнятина, вівці, багатоплідність.

Вівчарство в Україні є однією з традиційних і найстаріших галузей тваринництва, що відіграє важливу роль завдяки своїй багатофункціональності у виробництві м'яса, молока, вовни та овчин. Протягом тривалого часу основний напрям був на виробництві вовни, зокрема тонкорунної, цигайської, мериносної та смушкової, але з переходом до ринкової економіки цей напрямок втратив свою конкурентоспроможність через високу собівартість сировини та значну конкуренцію за земельні ресурси з боку високорентабельного рослинництва, такого як вирощування зернових, бобових і технічних культур. Нині виклики продовольчої безпеки та аналіз світового досвіду підкреслюють необхідність переорієнтації галузі. Найбільш перспективним напрямом українського вівчарства визначено розвиток спеціалізованого м'ясного виробництва, так як, баранина і ягнятина відзначаються високою харчовою цінністю та мають значний експортний потенціал, а попит на ці продукти стабільно існують на світовому ринку, незалежно від етнічних, релігійних, географічних особливостей [1, 2, 3].

Романівська порода, що належить до групи короткохвостих грубововнових овець, сформувалася як високопродуктивна з цінними відтворювальними характеристиками. Її головною перевагою є висока плодючість вівцематок, що проявляється в появі двійнят, трійнят і навіть більшої кількості ягнят при сприятливих умовах.

Висока багатоплідність безпосередньо впливає на приріст молодняку в стаді, при однаковій кількості вівцематок, господарство може отримати значно більше ягнят у порівнянні з менш плодючими породами. Це створює можливості для збільшення молодняка, призначеного для відновлення стада, відгодівлі та продажу.

Основним показником відтворювальної здатності є показник багатоплідності, який відображає середню кількість ягнят на одну кітну матку, високий рівень цього показника свідчить про ефективне використання маточного поголів’я. На багатоплідність впливають генетичні особливості, вік маток, рівень годівлі, їх стан, умови утримання, сезон парування та організація відтворення стада. Реалізація генетичного потенціалу романівських овець можлива лише за оптимальних умов годівлі та утримання. Особливе значення має якісна годівля маток у період підготовки до парування та під час кітності, а належне забезпечення тварин енергією, білком, мінералами та вітамінами сприяє нормальному протіканню відтворювального циклу та формуванню плодів. Після ягніння важливо забезпечити

вівцематок поживними кормами для підтримки молочної продуктивності та нормального розвитку багатоплідного приплоду.

Висока багатоплідність романівських овець забезпечує значну користь для господарств, тому що, збільшення кількості ягнят дозволяє створювати достатній запас ремонтного молодняку, а також реалізувати надлишкових на м'ясо. Таким чином, багатоплідність прямо впливає на економічні результати виробництва. Однак для отримання великої кількості ягнят необхідна належна організація процесу ягніння та вирощування молодняку. Багатоплідні матки потребують особливої уваги під час ягніння, а ягнята — ретельного контролю за споживанням молока, своєчасним підгодовуванням і ветеринарним обслуговуванням. Тому висока багатоплідність повинна поєднуватися з високим рівнем збереженості молодняку. Для підвищення відтворювальної продуктивності доцільно цілеспрямовано відбирати маток за багатоплідністю, материнськими якостями та життєздатністю потомства. У селекційну групу слід включати тварин, які стабільно показують високі відтворювальні показники протягом кількох окотів.

Метою цього дослідження є описати багатоплідність романівських овець і встановити її значення для покращення ефективності виробництва вівчарської продукції.

Аналіз даних таблиці 1, показує, що збільшення кількості ягнят за один приплід підвищує рівень багатоплідності романівських вівцематок і вихід молодняку, якщо народжується одне ягня, багатоплідність вважається низькою, тоді як народження двох ягнят забезпечує високий вихід приплоду.

Таблиця 1 – **Залежність багатоплідності маток від кількості ягнят у приплоді**

Кількість ягнят за ягніння	Характеристика багатоплідності	Господарське значення
1	Низька	Невисокий вихід ягнят
2	Добра	Високий вихід приплоду
3	Висока	Значне підвищення продуктивності матки
4	Дуже висока	Максимально високий вихід ягнят, потребує посиленого догляду
5 і більше	Винятково висока	Потребує особливих умов годівлі та вирощування молодняку.

Отже, результати таблиці 1, показують, що якщо при окоті отримують три ягняти, то це свідчать про високу багатоплідність і значно покращують продуктивність матки. У випадках, коли народжується чотири і більше ягнят, багатоплідність досягає дуже високих або навіть надзвичайних рівнів, проте такі матки потребують покращеної годівлі та ретельного догляду за потомством.

Таким чином, багатоплідність є однією з основних господарсько цінних характеристик романівських овець, оскільки вона прямо впливає на кількість молодняку, отриманого від однієї матки. Найціннішими є ті вівцематки, які стабільно можуть народжувати двох-трьох ягнят за одне ягніння. Високий показник цієї ознаки сприяє збільшенню виходу ягнят, ефективнішому використанню маточного поголів'я та покращенню продуктивності вівчарського господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баранський І.М. Розвиток м’ясного вівчарства в Україні. Сучасний стан і перспективи розвитку галузі вівчарства і козівництва: матеріали ІІ студент. наук. конф., м. Камянець–Подільський, 8 листопада 2024.
2. Коваленко Л.М. Аналіз продуктивності вівчарства в Україні. *Вісник аграрної науки.* 2021. № 3. С. 45-52.
3. Славкова О.П., Ковальова О.М. Перспективи розвитку вівчарства. *Глобальні та національні проблеми економіки.* Вип. 19. 2017. С. 101-106.

УДК 615.38

СІЛЕНКО Н.Ф., магістрант
Науковий керівник – **ЦЕХМІСТРЕНКО О. С.,** д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ОДЕРЖАННЯ ПРЕПАРАТІВ ІЗ ДОНОРСЬКОЇ ПЛАЗМИ

У роботі узагальнено сучасні технологічні підходи до переробки донорської плазми як джерела терапевтично цінних білків. Проаналізовано взаємозв'язок між властивостями вихідної сировини, методами фракціонування й очищення та якістю кінцевої продукції. Обґрунтовано доцільність комбінування етанольного фракціонування, хроматографічних і мембранних процесів із багаторівневими заходами біологічної безпеки. Визначено технологічні параметри, контроль яких є необхідним для збереження функціональної активності білкових компонентів та зниження виробничих втрат.

Ключові слова: донорська плазма, білки плазми, фракціонування, очищення, хроматографія, мембранні процеси, біологічна безпека, контроль якості.

Донорська плазма є цінною біологічною сировиною для виробництва широкого спектра лікарських препаратів білкової природи. До основних цільових компонентів належать альбумін, імуноглобуліни, фактори згортання крові, інгібітори протеаз та інші біологічно активні білки [3, 4]. Водночас природне походження плазми зумовлює варіабельність її складу та підвищені вимоги до якості, простежуваності й безпечності вихідної сировини [1, 2].

Актуальність раціональної переробки донорської плазми визначається обмеженістю сировинного ресурсу та стабільно високою потребою у препаратах плазмового походження. Тому важливим технологічним завданням є максимально повне використання білкового потенціалу плазми за одночасного забезпечення належної якості й безпечності готової продукції [3].

Метою роботи було узагальнення та біотехнологічне обґрунтування технологічних підходів до одержання препаратів із донорської плазми з визначенням чинників, які найбільше впливають на ефективність виробництва та якість продукції.

Для виконання роботи використано аналітичний і порівняльний підходи, опрацьовано наукові публікації, нормативні вимоги та технологічні матеріали щодо переробки донорської плазми. Основну увагу зосереджено на взаємозв'язку послідовних стадій виробничого процесу.

На початкових етапах важливе значення має збереження технологічної придатності плазми. Дотримання вимог до заготівлі, лабораторного контролю, заморожування, зберігання та транспортування є необхідною передумовою отримання якісної сировини для подальшого фракціонування [1, 2].

Для первинного великомасштабного розділення білкового комплексу одним із базових підходів залишається низькотемпературне етанольне фракціонування. Його селективність залежить від температури, pH, концентрації етанолу та іонної сили середовища, зміна яких дозволяє керувати розчинністю окремих білкових фракцій [4].

Проте лише етанольне осадження не завжди забезпечує необхідний рівень чистоти готового препарату. Тому сучасні технологічні схеми доповнюють більш селективними методами очищення, зокрема хроматографією та мембранними процесами [4]. Іонообмінна та афінна хроматографія дозволяють підвищити ступінь очищення цільових білків і зменшити вміст супутніх домішок.

Важливе місце у виробництві посідають ультрафільтрація та діафільтрація. Вони використовуються для концентрування білкових розчинів, видалення низькомолекулярних домішок, залишків технологічних реагентів і коригування складу буферного середовища [4]. Перевагою таких процесів є можливість обробки білкових препаратів за відносно м'яких температурних умов.

Особливо важливою складовою виробництва препаратів плазмового походження є забезпечення вірусної безпеки. Сучасний підхід передбачає використання кількох незалежних технологічних бар'єрів, які мають різні механізми дії [5, 6]. До таких методів

належать сольвент-детергентна обробка, термічна інактивація, інкубування за контрольованого низького pH та нанофільтрація. Нанофільтрація розглядається як ефективний додатковий бар'єр для фізичного видалення вірусних частинок із білкових розчинів [6].

Встановлено, що ефективність технологічного процесу залежить не лише від вибору окремих операцій, а й від стабільного підтримання критичних параметрів протягом усього виробничого циклу. Найважливішими серед них є температура, pH, концентрація етанолу, тривалість обробки, тиск і швидкість потоку в мембранних системах, а також характеристики середовища при хроматографічному очищенні [4, 6].

Завершальні стадії виробництва включають стабілізацію білкового препарату, стерилізуючу фільтрацію та асептичне фасування. Контроль якості повинен охоплювати ідентичність препарату, концентрацію або активність цільового компонента, чистоту, фізико-хімічні показники, стерильність і стабільність. Водночас якість готового продукту формується протягом усього виробничого циклу, починаючи з контролю донорської плазми [1, 2].

Проведений аналіз свідчить, що основними резервами підвищення ефективності виробництва є зменшення втрат цільових білків, оптимізація процесів очищення, автоматизація контролю технологічних параметрів і більш повне використання білкового потенціалу донорської плазми [3, 4].

Таким чином, виробництво препаратів із донорської плазми доцільно розглядати як єдину багатостадійну технологічну систему. Раціональне поєднання фракціонування, селективного очищення, мембранного концентрування та багаторівневої системи вірусної безпеки створює передумови для стабільного одержання якісної й безпечної продукції [3–6].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про безпеку та якість донорської крові та компонентів крові: Закон України від 30.09.2020 № 931-IX.
2. Порядок дотримання показників безпеки та якості донорської крові та компонентів крові: наказ Міністерства охорони здоров'я України від 02.05.2023 № 818.
3. Belmonte M., Albiero A., Callewaert F., Patris J., Whittal A. Understanding supply sustainability of plasma-derived medicinal products: Drivers and consequences of shortages. *Vox Sanguinis*. 2025. Vol. 120, No. 8. P. 754–764. DOI:10.1111/vox.70052.
4. Burnouf T. Current status and new developments in the production of plasma derivatives. *ISBT Science Series*. 2016. Vol. 11, Suppl. 2. P. 18–25. DOI:10.1111/voxs.12269.
5. Farrugia A. The evolution of the safety of plasma products from pathogen transmission – A continuing narrative. *Pathogens*. 2023. Vol. 12, No. 2. 318. DOI:10.3390/pathogens12020318.
6. Roth N. J., Dichtelmüller H. O., Fabbrizzi F. et al. Nanofiltration as a robust method contributing to viral safety of plasma-derived therapeutics: 20 years' experience of the plasma protein manufacturers. *Transfusion*. 2020. Vol. 60, No. 11. P. 2661–2674. DOI:10.1111/trf.16022.

УДК 636.22/28.082

ПЕРЕДЕРІЙ В.А., магістрант
Науковий керівник – **ЧЕРНЯВСЬКА Т.О.,** канд. с.-г. наук
Сумський національний аграрний університет

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ГЕНОТИПОВИХ І ПАРАТИПОВИХ ФАКТОРІВ НА РІСТ І РОЗВИТОК РЕМОНТНИХ ТЕЛИЦЬУКРАЇНСЬКОЇ БУРОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

Розглянуто с особливості формування показників росту та розвитку ремонтних телиць української бурої молочної породи. Досліджено вплив генотипових та паратипових факторів на живу масу та показники інтенсивності росту телиць

Ключові слова: ремонтні телиці, порода, лінія, умовна кровність, плідник.

В сучасному молочному скотарстві велику увагу приділяють до інтенсивності вирощування ремонтних телиць [3, с. 136]. Це пояснюється тим, що при відповідності параметрів росту телиць породним вимогам, забезпечується формування необхідного рівня молочної продуктивності та відтворної здатності тварин [2, С. 200]. Це в свою чергу зменшує неплідний період утримання тварин та забезпечує підвищення рентабельності молочного скотарства [4. С. 137; 5, с. 250].

Дослідження проведені в умовах племінного заводу з розведення української бурої молочної породи Державного підприємства Дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН. Піддослідне поголів'я було представлене ремонтними телицями (n=120). Для визначення показників росту та розвитку тварин використовували загальноприйняті в зоотехнії методики [1, с. 292].

Встановлено, що найбільші середньодобові прирости спостерігалися у телиць у віці від 3 до 6 місяців та становили 600 ± 9,5 г. Показники інтенсивності росту мають динаміку зменшення від періоду народження до 18 місячного віку. Показник інтенсивності формування (Δt = 0,118 ± 0,002) має не високе значення, що характеризує телиць, як таких, що ростуть повільно. За індексом рівномірності росту (Ір = 0,442 ± 0,004) телиці характеризувалися середньою рівномірністю зміни живої маси. За індексом напруги росту (Нр = 0,072 ± 0,001) вони характеризувалися, як тварини з низькою напруженістю росту.

Для визначення подальших перспектив удосконалення селекції та розведення української бурої молочної породи нами було вивчено залежність показників росту та розвитку ремонтних телиць від генотипових факторів. Результати досліджень вказують на відсутність впливу умовної кровності за швицькою породою на живу масу ремонтних телиць у різні вікові періоди. Значення показника впливу (η^2_x) умовної кровності по швицькій породі на живу масу в періоди, що досліджуються, знаходилося в межах 0,18-1,22% і було невірогідним.

Показники живої маси телиць достовірно залежали від їхнього лінійного походження. Найбільший вплив встановлено на живу масу при народженні (η^2_x = 31,4%).

Вища залежність показників росту та розвитку телиць спостерігається від їхнього походження за батьком (η^2_x = 15,2 - 48,9%).

Нами були досліджені наступні паратипові фактори: рік народження, сезон народження. Рік народження найбільш сильно впливав на показники росту та розвитку ремонтних телиць. Найвищий достовірний вплив на живу масу при народженні мав рік народження (η^2_x = 51,3%), а починаючи з 3-місячного віку спостерігаємо поступове підвищення сили впливу від 7,4% до 32,8% у 18 місячному віці. Встановлено достовірний вплив року народження на такі показники росту: показник інтенсивності формування (Δt) (η^2_x = 3,2%), індекси рівномірності росту (Ір) (η^2_x = 9,2%) та напруга росту (Нр) (η^2_x = 25,5%).

Особливий інтерес становить вплив сезону народження на показники росту та розвитку молодняку. Найбільший вплив виявлено на показник живої маси в 9-ти місячному віці (η^2_x = 10,1%). На живу масу у 15-ти та 18-ти місячному віці достовірного впливу сезону народження не встановлено. Найкращими показниками росту та розвитку характеризувалися телиці, які народилися взимку. Починаючи з 3-місячного віку, вони достовірно перевершували по живій масі телиць літнього та весняного сезонів народження. Встановлено достовірний вплив сезону народження на такі показники росту: показник інтенсивності формування (Δt) (η^2_x = 13,6%), індекси напруги росту (Нр) (η^2_x = 11,2%) та рівномірності росту (Ір) (η^2_x = 0,8%).

Поліпшення вирощування телят повинне включати комплексний підхід, а саме поліпшення селекційно-племінної роботи і технології утримання та годівлі. Отримані результати свідчать, що як методи підбору, так і особливості технології суттєво впливають на показники росту та розвитку тварин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посібник / за ред.. І.І. Ібатуліна, О.М. Жукорського. – К.: Аграр. Наук. 2017. 328 с.

2. Скляренко, Ю. І. (2018). Дослідження тенденцій зміни живої маси ремонтних телиць української бурої молочної породи та їх впливу на подальшу молочну продуктивність. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 64, 199-209.

3. Скляренко Ю. І. (2018). Вплив інтенсивності розвитку телиць на їх подальші господарськи корисні ознаки. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва, 119. 134-141.

4. Фадеєнко Я. Ю., Розвиток і продуктивні якості ремонтних телиць залежно від різних сезонів народження. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Ґжицького Том 18 № 1 (65) Частина 3 2016 С.137-140.

5. Федорович, Є. І. ., Федорович, В. В. ., Кузів, М. І. ., Кузів, Н. М., Мазур, Н. П. Жива маса телиць української чорно-рябої молочної породи залежно від походження за батьком та країни його селекції. Розведення і генетика тварин, 2025, 70, 248–256.

УДК: 639.3:639.2.053

КАЧАНЕНКО О.М., магістрант
Науковий керівник – **ХОМ'ЯК О.А.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ФОРМУВАННЯ ТА ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОЇ КОРМОВОЇ БАЗИ СТАВІВ У СУЧАСНОМУ РИБНИЦТВІ

Висвітлено біотехнологічні та еколого-економічні засади формування, відтворення та раціонального використання природної кормової бази рибоводних ставів у сучасному рибництві. Обґрунтовано роль природно-кормових ресурсів у підвищенні рибопродуктивності, покращенні фізіологічного стану риби та оптимізації витрат штучних кормів за умов вирощування різновікових груп у полікультурі.

Ключові слова: ставове рибництво, природна кормова база, зоопланктон, зообентос, полікультура, рибопродуктивність.

Сучасний стан рибогосподарської галузі в Україні характеризується пошуком еколого-економічно збалансованих шляхів підвищення рибопродуктивності та мінімізації собівартості товарної продукції. В умовах суттєвого зростання цін на комбікорми, енергоносії та компоненти штучних раціонів особливої актуальності набуває раціональне залучення природних кормових ресурсів водойм. Природна кормова база рибоводних ставів – складний комплекс гідробіонтів, який включає фітопланктон, зоопланктон, зообентос, перифітон та детрит, є основним джерелом біологічно повноцінного білка, вітамінів, незамінних амінокислот та жирних кислот для риби. Ефективне керування первинною та вторинною продукційністю ставових екосистем дозволяє не лише скоротити витрати штучних кормів, але й забезпечити екологічну безпеку та високі смакові якості вирощеної продукції [3,4].

Кормовий потенціал ставу визначається кількісними та якісними показниками розвитку основних груп гідробіонтів. Зоопланктонні організ органи, зокрема представники родин *Cladocera, Copepoda* та *Rotifera*, відіграють вирішальну роль на ранніх етапах розвитку молоді всіх видів риб, а також є важливим складником раціону молодняка та товарного коропа (*Cyprinus carpio*). Зообентос, представлений переважно личинками хірономід (*Chironomidae*), олігохетами (*Oligochaeta*) та молюсками, формує основу природного живлення бентофагів у другій половині вегетаційного періоду. Забезпечення високого рівня біомаси м'якого бентосу є критичним фактором для досягнення високої природної рибопродуктивності без виникнення кормового дефіциту.

Формування високопродуктивної кормової бази потребує системного застосування біотехнологічних заходів інтенсифікації. Агромеліоративна підготовка ложа ставів, що включає літнє просушування (літування), дискування та вапнування ґрунту, сприяє мінералізації органічних відкладень, поліпшенню газового режиму та пригніченню патогенної мікрофлори, що створює сприятливий субстрат для розвитку бентосних організмів. Оптимізація біогенного живлення шляхом внесення органічних та мінеральних добрив у розрахованих дозах стимулює розвиток протококових і діатомових водоростей, створюючи надійну трофічну базу для фільтраторів-зоопланктерів. Водночас біологічна меліорація та регулювання вищої водяної рослинності дозволяють запобігти надмірному заростанню ставів жорсткою флорою, а введення в полікультуру білого амура (*Ctenopharyngodon idella*) забезпечує природний контроль рослинності, перетворюючи її на додатковий біологічний приріст та збагачуючи водойму детритом.

Максимальне засвоєння природних кормових ресурсів досягається шляхом формування раціональних полікультур із високою трофічною взаємодоповнюваністю. Поєднане вирощування коропа як бентофага, білого товстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*) як фітопланктофага, строкатої товстолобика (*Aristichthys nobilis*) як зоопланктофага та білого амура як макрофітофага дозволяє охопити всі трофічні рівні ставової екосистеми. Завдяки відсутності прямої конкуренції за кормові об'єкти між цими видами підвищується загальне засвоєння природної біомаси, покращується якість води за рахунок біофільтрації та досягається суттєвий приріст рибопродуктивності без збільшення кормового коефіцієнта [1,2,5].

Використання природної кормової бази справляє безпосередній вплив на імунофізіологічний статус риб. Живі кормові об'єкти містять високу концентрацію ферментів, що активізують травлення риби, а також поліненасичені жирні кислоти родини Omega-3 та Omega-6, які не синтезуються в організмі риб самостійно у необхідній кількості. Доповнення штучного раціону живими кормами покращує конверсію кормів, підвищує резистентність риби до захворювань та несприятливих факторів середовища, а також покращує товарно-смакові та дієтичні якості рибного філе.

Управління природною кормовою базою є ключовим важелем підвищення економічної та екологічної ефективності ставового рибництва. Системний підхід, що поєднує меліорацію ложа, збалансоване удобрення, біологічну меліорацію та формування оптимальних полікультур, дозволяє суттєво підвищити природну рибопродуктивність ставів, зменшити витрати штучних кормів і забезпечити сталий розвиток рибогосподарської галузі в сучасних умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алхімова Ю.М. Екологічна оцінка стану рибогосподарських ставів при вирощуванні коропових риб у Херсонській області. *Таврійський науковий вісник*. 2022. Вип. 126. С. 283–289.
2. Алхімова Ю.М., Поліщук В. С. Оцінка впливу розвитку кормової бази на рибопродукційні показники ставів. *Таврійський науковий вісник.* 2012. Вип. 80. С. 216–220.
3. Інноваційний розвиток виробництва аквакультури в Україні / В.І. Радько, Н.М. Присяжнюк, Н.М. Федорук, А.В. Горчанок, О.Л. Гейко. Агросвіт. 2024. № 6. С. 44–50.
4. Кражан С.А., Хижняк М.І. Природна кормова база рибогосподарських водойм. Херсон: Олді Плюс, 2014. 330 с.
5. Пукало П.Я., Божик Л.Я., Думич О.Я., Тонконоженко С.М. Умови вирощування коропа у нагульних ставах рибного господарства «Янів». *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2020. 22. № 93. С. 35–39.

УДК 658.62:664.6]:658.821

МІЩЕНКО Ю.О., здобувачка вищої освіти
Науковий керівник – **БЕЛІНСЬКА С.О.,** д-р техн. наук
Державний торговельно-економічний університет

ТОВАРОЗНАВЧИЙ АСПЕКТ СИСТЕМАТИЗАЦІЇ АСОРТИМЕНТУ ТА ЯКОСТІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ НА СПОЖИВЧОМУ РИНКУ

Окреслено ознаки систематизації асортименту виробів із твердої пшениці. Запропоновано підхід до оцінювання їхньої якості за складом, харчовою цінністю та варильними властивостями.

Ключові слова: макаронні вироби, тверда пшениця, споживчий асортимент, споживні властивості, варильна якість, товарознавча оцінка.

Макаронні вироби з твердих сортів пшениці становлять окремий сегмент асортименту харчових продуктів, у якому споживчий вибір пов’язаний зі складом, харчовою цінністю, смаковими властивостями, збереженістю форми після приготування. Різноманітність торговельних пропозицій ускладнює споживчий вибір: позначення «durum», відтінки кольору, цінова характеристика не є достатніми підставами для прийняття рішення щодо придбання продукції та її якість. Товарознавча оцінка передбачає застосування комплексного підходу, який охоплює ідентифікацію сировини та її властивостей, аналіз технологічних аспектів виробництва та їх вплив на властивості готового продукту.

Мета роботи – окреслити ознаки систематизації асортименту макаронних виробів на споживчому ринку з акцентом на продукцію з твердої пшениці та обґрунтувати критерії її комплексного оцінювання. Використано методи аналізу наукових публікацій, порівняння відкритих каталогів виробників і товарознавчого узагальнення. Інформаційну основу становлять дослідження якості макаронних виробів та офіційні відомості про продукцію. Аналіз каталогів є ілюстративним і не визначає часток брендів або обсягів продажу на українському ринку.

Для систематизації асортименту доцільно виділяти наступні ознаки: вид зернової культури; сорт борошна; інгредієнтний склад виробів; форму виробів. Вироби з очищеної семоліни та цільнозернові вироби можуть бути виготовлені з тієї самої твердої пшениці, але відрізнятися складом і споживними властивостями. Натомість поділ на довгі, короткі та фігурні вироби характеризує геометрію й кулінарне використання. Отже, велика кількість форм не означає відповідного різноманіття сировинного складу.

Офіційний каталог бренду «Чумак» включає спагеті, спагетіні, капелліні, пера, мушлі, метелики, спіральки та інші форми; для лінійки заявлено використання 100 % твердої пшениці [1]. У складі Barilla Spaghetti N°5 зазначено семоліну твердої пшениці та воду [2]. Наведені приклади показують, що одна сировинна основа може забезпечувати широкий асортимент. Водночас заяви виробника характеризують декларовані властивості й потребують підтвердження під час оцінювання конкретної партії.

Якість макаронних виробів формується взаємодією сировини та технології. У дослідженні K. Wang та співавторів доведено, що вищий вміст білка був пов’язаний зі щільнішою білковою структурою та більшою твердістю зварених виробів. Вплив сили клейковини залежав від вмісту білка й тривалості варіння, зокрема посилювався за переварювання [3]. Це обґрунтовує увагу до білкових характеристик, проте не забезпечує змогу встановлювати якість за даними на маркуванні, оскільки харчова декларація не характеризує безпосередньо міцність клейковини.

Технологічні чинники також суттєво впливають на формування якості. Гідратація, замішування, екструзія та сушіння відображаються на структурі й варильних властивостях макаронних виробів [4]. R. E. Cubadda та співавтори встановили, що позитивний вплив високотемпературного сушіння на варильну якість виразніше проявлявся у зразках зі слабкою клейковиною [5]. Тому належність сировини до твердої пшениці є важливою умовою, але не автоматичною гарантією однакової якості різних марок. З товарознавчого погляду оцінювати потрібно результат сукупної дії сировини, технології та умов зберігання, а рекламні характеристики розглядати як твердження, що потребують підтвердження.

Пропонується послідовність оцінювання споживних властивостей макаронних виробів у три етапи. Перший – ідентифікація: зіставлення найменування зі складом, уточнення виду пшениці, наявності добавок. Другий – порівняння споживних характеристик: форми, маси нетто, харчової цінності, рекомендованого часу варіння та ціни (за однакову кількість продукту). Третій – перевірка фактичної якості: стану упаковки, зовнішнього вигляду сухих виробів і властивостей після приготування. Така послідовність відокремлює асортиментні відмінності від підтверджених переваг якості.

Для відтворюваного порівняння варильних властивостей слід добирати вироби однакової форми й близьких розмірів, фіксувати масу наважки, кількість води та режим варіння. Оцінювання за рекомендованим виробником часом приготування доцільно доповнювати однаково заданим перевищенням цього часу. Порівнюваними показниками є збереження форми, пружність, липкість поверхні, збільшення маси та втрати сухих речовин у варильній воді. Останні потребують вимірювання сухого залишку; візуальна каламутність не замінює кількісного визначення.

Харчову цінність необхідно зіставляти на 100 г сухого продукту. На сторінці Barilla Spaghetti N°5 для ринку Великої Британії (en-gb) виробник наводить 12,5 г білка та 3,0 г харчових волокон [2]. Це характеристика конкретної позиції, а не універсальна норма для всіх виробів із твердої пшениці. Для цільнозернової продукції доцільно окремо перевіряти задекларований вміст волокон. Зазначення «тверда пшениця» не слід ототожнювати з «цільнозерновий продукт», оскільки ці позначення описують різні ознаки сировини.

Для торговельного підприємства запропонований підхід дає змогу будувати асортимент за поєднанням потреб покупця та перевірених властивостей товару. Доцільно розмежовувати класичні вироби із семоліни, цільнозернові та вироби з добавками, а всередині цих груп забезпечувати вибір форм і фасувань. У товарній картці варто узгоджено подавати склад, харчову цінність, масу та спосіб приготування.

Отже, асортимент макаронних виробів із твердої пшениці доцільно аналізувати окремо за сировинними, рецептурними та фізичними (розмірними) ознаками. Їхню якість обґрунтовано оцінювати через поєднання ідентифікації складу, зіставлення харчової цінності й перевірки варильних властивостей. У роботі запропоновано послідовність такого товарознавчого оцінювання для подальшого деталізації споживних властивостей та удосконалення каталогів продукції різних товаровиробників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Макарони Чумак. Чумак: офіційний сайт. URL:https://chumak.com/product/list/25 (дата звернення: 08.10.2026).

2. Spaghetti N°5. Barilla: official website. URL:https://www.barilla.com/en-gb/products/pasta/classic-blue-box/spaghetti-no-5 (дата звернення: 08.10.2026).

3. Wang K., Pozniak C. J., Ruan Y., Fu B. X. Unveiling the impact of durum wheat protein quantity and quality on textural properties and microstructure of cooked pasta. Cereal Chemistry. 2023. Vol. 100, no. 2. P. 484–499. DOI: https://doi.org/10.1002/cche.10627.

4. Bresciani A., Pagani M. A., Marti A. Pasta-Making Process: A Narrative Review on the Relation between Process Variables and Pasta Quality. Foods. 2022. Vol. 11, no. 3. Art. 256. DOI:https://doi.org/10.3390/ foods11030256.

5. Cubadda R. E., Carcea M., Marconi E., Trivisonno M. C. Influence of Gluten Proteins and Drying Temperature on the Cooking Quality of Durum Wheat Pasta. Cereal Chemistry. 2007. Vol. 84, no. 1. P. 48–55. DOI: https://doi.org/10.1094/CCHEM-84-1-0048.

УДК 602.1/.2:628.1/.3

ПОЛІНОГА А.Ю., ПРОВОЗНЮК М.В., здобувачі вищої освіти
Науковий керівник – **ГАЮК Н.В.,** д-р філософії
Білоцерківський національний аграрний університет

ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ ТА ВОДНИХ РОЗЧИНІВ У БІОІНЖЕНЕРІЇ

Вода є основним середовищем перебігу більшості біохімічних реакцій і важливим компонентом біотехнологічних систем. У біоінженерії її використовують для культивування клітин і мікроорганізмів, приготування поживних середовищ, одержання біоматеріалів, очищення та розділення біологічних продуктів. Властивості води й розчинених у ній речовин безпосередньо впливають на життєздатність клітин, активність ферментів і відтворюваність експериментів.

Ключові слова: біоінженерія, вода, водні розчини, клітинні культури, буферні системи, біореактор, гідрогель.

Вода — найпоширеніша речовина в живих системах, яка становить 70 % або більше маси більшості організмів. Перші живі організми, безсумнівно, виникли у водному середовищі, а перебіг еволюції визначався властивостями водного середовища, у якому зародилося життя. Вода виконує функцію універсального розчинника, забезпечує перенесення поживних речовин і метаболітів, підтримує осмотичну рівновагу та бере участь у реакціях гідролізу. У лабораторній практиці для приготування середовищ і реагентів застосовують воду відповідного ступеня очищення. Вибір між очищеною, деіонізованою та стерильною водою залежить від призначення процедури; для клітинних культур і молекулярно-біологічних досліджень особливо важливо контролювати мікробне забруднення та вміст домішок [1].

Водні розчини солей, буферів, кислот, лугів і поживних компонентів використовують для підтримання стабільного значення pH, іонної сили та осмолярності. Наприклад, фосфатні буферні системи допомагають утримувати pH у визначених межах під час промивання клітин і підготовки біологічних зразків. Розчини натрію хлориду (рис. 1) застосовують для створення ізотонічних умов, а поживні середовища забезпечують клітини джерелами вуглецю, азоту, мінеральних елементів і факторів росту. Неправильно підібрана концентрація розчинених речовин може спричинити осмотичний стрес, змінити активність ферментів або пригнічувати ріст клітин [4].

Фізичні та хімічні властивості води визначають особливості будови й функціонування клітин. Міжмолекулярні сили притягання, полярність молекул води та її здатність до йонізації мають важливе значення для формування структури й функціонування біомолекул.

У тканинній інженерії водне середовище підтримує гідратацію гідрогелів і біосумісних полімерних матриць, які можуть слугувати каркасами для прикріплення та росту клітин. У біореакторах склад водної фази, температура, pH, розчинений кисень і перемішування впливають на швидкість росту культури та синтез цільового продукту.

Практичне застосування води та водних розчинів у біоінженерії можна розглянути на таких прикладах:

1. Фармацевтичне виробництво. Вода високого ступеня очищення використовується для приготування поживних середовищ, буферних розчинів і технологічних розчинів, необхідних для культивування клітин та мікроорганізмів. Такі процеси застосовують на біофармацевтичних підприємствах під час виробництва вакцин, терапевтичних білків та інших біологічних препаратів. Якість води має безпосереднє значення для запобігання забрудненню та забезпечення стабільності виробничого процесу.
2. Харчова та біотехнологічна промисловість. Водні поживні середовища використовуються в біореакторах для вирощування мікроорганізмів, які беруть участь у виробництві ферментів, органічних кислот, амінокислот та інших біотехнологічних продуктів. Наприклад, у виробництві харчових ферментів і лимонної кислоти вода забезпечує необхідне середовище для росту мікроорганізмів та перебігу біохімічних реакцій.
3. Медицина та тканинна інженерія. Вода є основою гідрогелів — матеріалів, здатних поглинати й утримувати значну кількість рідини. Їх використовують для створення біосумісних каркасів, які підтримують прикріплення та ріст клітин. Такі матеріали знаходять застосування в розробленні перев'язувальних засобів для ран, систем доставки лікарських речовин та матеріалів для відновлення пошкоджених тканин.

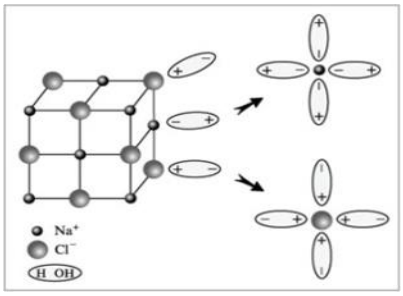


Рис. 1. **Вода має властивість розчиняти полярні молекули інших речовин.**

Вода також потрібна для миття обладнання, приготування розчинів і проведення етапів очищення біопродуктів. Тому її якість є частиною системи контролю біотехнологічного виробництва [2].

Для забезпечення надійних результатів необхідно контролювати електропровідність, pH, жорсткість, вміст органічних домішок і мікробіологічні показники води відповідно до вимог конкретного процесу. Важливими є також правильне маркування розчинів, дотримання концентрацій, умов зберігання та правил асептики. Використання води неналежної якості може призвести до контамінації культур, зміни властивостей середовища й отримання недостовірних експериментальних результатів [3].

Висновки. Вода та водні розчини є базовими компонентами біоінженерних систем: вони забезпечують життєдіяльність клітин, стабільність умов культивування, синтез біопродуктів і формування гідрогелевих біоматеріалів. Молекула води та продукти її йонізації — H^+ і OH^- — суттєво впливають на структуру, самоскладання та властивості всіх клітинних компонентів, зокрема білків, нуклеїнових кислот і ліпідів. Ефективність цих процесів залежить від належного вибору якості води, складу розчинів і контролю фізико-хімічних та мікробіологічних параметрів. Раціональне використання очищеної води й стандартизованих розчинів підвищує відтворюваність і безпечність біотехнологічних досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. «Біотехнологія води (Water biotechnology)» навчальний посібник) / Т. В. Сахно, А. О. Семенов.Полтава: ПУЕТ, 2020. https://www.researchgate.net/publication/352372789_Biotehnologia_vodi_Water_biotechnology

2. Троянський О. І., Шелудченко Б. А., Бахмат О. М. Моніторинг якості питної води: навч. посіб. Кам'янець-Подільський, 2006. 123 с.

3. Біотехнологія: підручник / В. Г. Герасименко, М. О. Герасименко, М. І. Цвіліховський та ін.; за ред. В. Г. Герасименка. Київ: ІНКОС, 2006. 647 с.

4. Екологічна біотехнологія та біоінженерія: підручник. Ч. 3: Промислова та екологічна біотехнологія / О. Л. Кляченко, Ю. В. Коломієць, Л. А. Ясне, В. О. Постоєнко. Київ: Аграрна наука, 2021. 340 с.

УДК 628.1:606

ЗАНУДА А.В., КУРІПКО А.В., здобувачки вищої освіти
Науковий керівник – **ГАЮК Н.В.,** д-р філософії
Білоцерківський Національний Аграрний Університет

ЗНАЧЕННЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Вода є одним із ключових компонентів біотехнологічних систем, оскільки слугує розчинником, середовищем для перебігу біохімічних процесів і основою для приготування поживних середовищ та реагентів. Її фізико-хімічні й мікробіологічні характеристики можуть впливати на ріст клітин, активність ферментів, вихід цільового продукту та відтворюваність результатів.

Ключові слова: якість води, біотехнологія, контроль, мікробіологічна чистота, фізико-хімічні показники, біореактор.

У біотехнології воду використовують для приготування поживних середовищ і буферних розчинів, культивування мікроорганізмів та клітин, промивання біологічних зразків, очищення обладнання й одержання біопрепаратів. Навіть незначні домішки можуть змінювати властивості середовища або впливати на метаболічну активність біологічних об'єктів. Наприклад, надлишок окремих іонів металів здатний пригнічувати активність ферментів, а органічні домішки можуть взаємодіяти з компонентами середовища. Мікробне забруднення створює ризик контамінації культур і втрати результатів експерименту. [1]

Контроль якості води передбачає оцінювання комплексу показників. До фізико-хімічних характеристик належать pH, електропровідність, жорсткість, каламутність, загальний вміст розчинених речовин і, за потреби, концентрації окремих іонів. Для процесів, чутливих до органічних домішок, визначають загальний органічний вуглець або застосовують інші відповідні методи аналізу. Мікробіологічний контроль дає змогу оцінити наявність і рівень мікроорганізмів у воді. Набір показників і допустимі межі встановлюють відповідно до призначення води, технологічного регламенту та вимог до кінцевого продукту. [2]

Важливо розрізняти воду питної якості, очищену, деіонізовану та стерильну воду. Ці поняття не є взаємозамінними: вода з низькою електропровідністю не обов'язково є стерильною, а стерилізація сама по собі не гарантує видалення розчинених солей чи органічних домішок. Тому метод підготовки обирають залежно від процесу. (Рис.1). Для чутливих клітинних культур і молекулярно-біологічних методик зазвичай потрібні суворіші вимоги до чистоти, тоді як для окремих технічних операцій може бути достатньо води іншого класу якості. [3]

Практична система контролю включає визначення вимог до води на кожному етапі, перевірку якості після очищення, регулярний моніторинг, належне технічне обслуговування обладнання та документування результатів. Особливу увагу приділяють точності відбору проб, чистоті посуду, калібруванню приладів і запобіганню вторинному забрудненню під час зберігання. Якщо показники виходять за встановлені межі, необхідно з'ясувати причину, повторно оцінити якість води та не використовувати її в критичних операціях до усунення невідповідності. [4].



Рис. 1. **Основні етапи контролю якості води: відбір проб, лабораторний аналіз, калібрування вимірювального обладнання та моніторинг ефективності очищення.**

Висновки. Контроль якості води є важливою умовою стабільного перебігу біотехнологічних процесів, оскільки допомагає запобігати контамінації, небажаним змінам складу середовищ і зниженню виходу біопродуктів. Найбільш значущими є показники, що відповідають конкретному застосуванню води: фізико-хімічні параметри, вміст домішок і мікробіологічна чистота. Поєднання належного очищення, систематичного моніторингу та документування забезпечує відтворюваність досліджень і якість біотехнологічної продукції. Тому контроль якості води є необхідною складовою лабораторних досліджень і промислового біотехнологічного виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Характеристики якості води, основи водопідготовки. Лабораторний практикум: навч. посіб. для студентів спеціальностей 101 «Екологія», 161 «Хімічні технології та інженерія» / уклад.: М. Д. Гомеля, Т. О. Шаблій, Ю. В. Носачова, М. М. Твердохліб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 69 с.

2. Фізико-хімічні методи очищення води. Керування водними ресурсами: підручник / за заг. ред. І. М. Астреліна, Х. Ратнавіри. Київ: Water Harmony Project, 2015. 578 с.

3. Радовенчик Я. В., Гомеля М. Д. Фізико-хімічні методи доочищення води: підручник. Київ: Кондор, 2018. 264 с.

4. Клименко Т. В., Столяренко Г. С. Лабораторний практикум з дисципліни «Основи водопідготовки» для студентів спеціальності 6.051301 «Хімічна технологія» усіх форм навчання. Черкаси: ЧДТУ, 2009. 115 с.

УДК 664.661:579.67

ЗАКРУЖНИЙ Н.В. здобувач вищої освіти
Науковий керівник – **ЧЕРНЮК Т.В.,** асистент
Білоцерківський національний аграрний університет

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА НА ЗАКВАСЦІ

Узагальнено сучасні наукові дані щодо біотехнологічних процесів виробництва пшеничного хліба на заквасці. Розглянуто роль молочнокислих бактерій і дріжджів, вплив параметрів ферментації на кислотність, питомий об'єм, органолептичні властивості та потенційну харчову цінність хліба. Визначено перспективи вдосконалення технології на основі контролю мікробіологічних і технологічних параметрів.

Ключові слова: харчова біотехнологія, пшеничний хліб, закваска, молочнокислі бактерії, дріжджі, ферментація.

Хлібопечення є важливим напрямом харчової промисловості, у якому біотехнологічні процеси відіграють значну роль у формуванні якості готової продукції. Традиційним способом біологічного розпушення тіста є використання заквасок, що містять молочнокислі бактерії та дріжджі. Попри поширення промислових хлібопекарських дріжджів, інтерес до заквасочного хліба зростає завдяки його характерним смаковим властивостям, здатності довше зберігати свіжість і потенційним перевагам щодо харчової цінності [1].

Метою роботи є узагальнення наукових відомостей про біотехнологічні особливості виробництва пшеничного хліба на заквасці та визначення основних технологічних чинників, які впливають на якість готового продукту.

Закваска являє собою суміш борошна та води, у якій відбувається ферментація за участю молочнокислих бактерій (LAB) і дріжджів. У процесі життєдіяльності мікроорганізми споживають доступні вуглеводи та утворюють органічні кислоти, вуглекислий газ та інші метаболіти. Молочнокислі бактерії забезпечують підкислення середовища, тоді як дріжджі відіграють важливу роль у газоутворенні та розпушенні тіста. Взаємодія цих мікроорганізмів формує специфічні характеристики закваски й впливає на властивості хліба [2].

За способом приготування та внесення мікроорганізмів розрізняють три основні типи заквасок. Закваски першого типу підтримують шляхом періодичного поновлення суміші борошна та води, що забезпечує розвиток природної мікрофлори. Для заквасок другого типу використовують визначені штами мікроорганізмів або їхні комбінації, які здійснюють ферментацію в одному циклі. Закваски третього типу також готують із застосуванням визначених культур, проте перед використанням їх додатково поновлюють шляхом послідовного внесення свіжого борошна та води. Застосування контрольованих стартових культур у наукових дослідженнях дає змогу підвищити відтворюваність технологічного процесу [3].

Важливе значення має не лише склад закваски, а й параметри подальшого приготування тіста. До основних чинників належать кількість внесеної закваски, тривалість і температура ферментації, вміст води та використання додаткових хлібопекарських дріжджів. Від їх поєднання залежать інтенсивність мікробіологічних перетворень, накопичення органічних кислот, утворення газу та зміни структурних компонентів борошна.

За результатами оглядового дослідження Y. De Bondt та співавторів, яке охопило 346 публікацій, а детальний аналіз рецептур тіста було проведено для 253 досліджень, встановлено значну варіативність технологічних параметрів виробництва пшеничного хліба на заквасці. Частка борошна, попередньо ферментованого у складі закваски, становила від 0,5 до 100 % загальної кількості борошна в тісті. У 95 % проаналізованих технологічних схем цей показник був меншим за 40 %, а в 37 % – меншим за 10 %. Загальна тривалість ферментації та вистоювання тіста варіювала від 30 хв до 20 год і більше. У 61 % досліджених процесів температура найтривалішого етапу ферментації становила близько 30 °C [3].

Зазначені результати свідчать про відсутність єдиного технологічного режиму виробництва хліба на заквасці. За короткої тривалості ферментації частіше застосовували додаткові хлібопекарські дріжджі, тоді як триваліші процеси переважно характеризувалися їх меншою кількістю. Отже, вибір співвідношення закваски та дріжджів має здійснюватися з урахуванням необхідної інтенсивності газоутворення, тривалості технологічного циклу та бажаних властивостей готової продукції.

Одним із важливих показників якості хліба є питомий об’єм, який характеризує співвідношення об’єму виробу до його маси. За даними огляду, медіанне значення питомого об’єму хліба, виготовленого із застосуванням закваски та додаванням менш ніж 0,2 % хлібопекарських дріжджів, становило 2,2 мл/г. За використання понад 0,2 % дріжджів цей показник досягав 3,23 мл/г. Для контрольного хліба без закваски медіанне значення становило 2,85 мл/г. Отримані дані вказують на зв’язок між складом розпушувальної системи та структурними характеристиками хліба. Водночас питомий об’єм залежить від комплексу чинників, тому його не можна використовувати як єдиний показник повноти ферментації [1].

Іншим важливим результатом мікробіологічної активності є підкислення тіста. Органічні кислоти, що утворюються під час ферментації, впливають на кислотність середовища, активність ферментів борошна та формування смаку й аромату хліба. Медіанне значення pH м’якушки хліба на заквасці за використання менш ніж 0,2 % хлібопекарських дріжджів становило 4,5, а за вищого рівня їх внесення – 4,9. Для контрольного хліба без закваски цей показник дорівнював 5,78 [3]. Таким чином, використання закваски загалом сприяє зниженню pH готового продукту.

Ферментація також супроводжується біохімічними змінами крохмалю, білків, ліпідів і харчових волокон. Активність молочнокислих бактерій та ферментів борошна може

впливати на доступність окремих поживних речовин, перетворення фітатів і засвоюваність компонентів хліба. Проте ступінь прояву таких ефектів визначається конкретними умовами виробництва. Тому потенційні переваги хліба на заквасці щодо харчової цінності не слід вважати однаковими для всіх рецептур і технологічних режимів [4].

Практичне значення результатів полягає в обґрунтуванні необхідності контролю мікробіологічних і технологічних параметрів хлібопечення. Для забезпечення стабільної якості доцільно стандартизувати опис рецептури, зазначати кількість ферментованого борошна відносно його загальної маси, фіксувати склад стартових культур, тривалість і температуру ферментації, а також оцінювати питомий об'єм і кислотність готового хліба. Важливим перспективним напрямом є оптимізація поєднання закваски та хлібопекарських дріжджів залежно від цільових характеристик продукту.

Отже, біотехнологія виробництва пшеничного хліба на заквасці ґрунтується на взаємодії молочнокислих бактерій, дріжджів і ферментних систем борошна. Кількість закваски, температура та тривалість ферментації, а також використання додаткових дріжджів істотно впливають на кислотність і питомий об'єм хліба. Водночас значна різноманітність технологічних схем ускладнює порівняння результатів досліджень і підтвердження універсальних оздоровчих ефектів. Перспективи вдосконалення технології пов'язані зі стандартизацією виробничих процесів, добором ефективних стартових культур і комплексним оцінюванням якості готового продукту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Arora K., Ameur H., Polo A., Di Cagno R., Rizzello C. G., Gobbetti M. Thirty years of knowledge on sourdough fermentation: a systematic review. Trends in Food Science & Technology. 2021. Vol. 108. P. 71–83. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.12.008.

2. Calvert M. D., Madden A. A., Nichols L. M., Haddad N. M., Lahne J. et al. A review of sourdough starters: ecology, practices, and sensory quality with applications for baking and recommendations for future research. PeerJ. 2021. Vol. 9. Article e11389. DOI: https://doi.org/10.7717/peerj.11389.

3. De Bondt Y., Verdonck C., Brandt M. J., De Vuyst L., Gänzle M. G., Gobbetti M., Zannini E., Courtin C. M. Wheat Sourdough Breadmaking: A Scoping Review. *Annual Review of Food Science and Technology*. 2024. Vol. 15, No. 1. P. 265–282. https://doi.org/10.1146/annurev-food-110923-034834

4. De Vuyst L., Comasio A., Van Kerrebroeck S. Sourdough production: fermentation strategies, microbial ecology, and use of non-flour ingredients. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2023. Vol. 63, no. 15. P. 2447–2479. DOI: https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1976100.

УДК 663.1:664.8

РОЗПУТНІЙ В.М., здобувач вищої освіти
Науковий керівник **– ЧЕРНЮК Т.В.,** асистент
Білоцерківський національний аграрний університет

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ РОСЛИННИХ ФЕРМЕНТОВАНИХ НАПОЇВ

Рослинні ферментовані напої є перспективним напрямом харчової біотехнології. Їхня якість залежить від виду сировини, складу заквасочних культур, умов ферментації та зберігання. Комплексне оцінювання технологічних і фізико-хімічних показників дає змогу визначити перспективи вдосконалення виробництва таких продуктів.

Ключові слова: рослинні напої, ферментація, харчова біотехнологія, молочнокислі бактерії, заквасочні культури, якість продукції.

Сучасний розвиток харчової промисловості передбачає розширення асортименту продуктів на основі рослинної сировини. Одним із перспективних напрямів є виробництво ферментованих напоїв із сої, вівса, рису, горіхів та інших рослинних матеріалів. Ферментація дає змогу змінювати фізико-хімічні властивості сировини й формувати характерні показники готового продукту. Водночас технологічна ефективність процесу залежить від хімічного складу рослинної основи, доступності поживних речовин для мікроорганізмів і правильно підібраних умов культивування [1, 2].

Мета роботи – проаналізувати технологічні особливості виробництва рослинних ферментованих напоїв і визначити основні параметри, які впливають на перебіг ферментації, якість та стабільність готової продукції.

Проведено аналітичний огляд наукових публікацій, присвячених ферментації зернової, бобової та іншої рослинної сировини. Використано методи порівняння й узагальнення відомостей про технологічні умови ферментації, зміну pH, титровану кислотність, вміст білка та життєздатність заквасочних мікроорганізмів [1–3].

Технологічний процес виробництва рослинних ферментованих напоїв передбачає підготовку сировини, отримання рослинної основи, за потреби коригування її складу, внесення закваски, ферментацію, охолодження та зберігання готового продукту. Конкретна послідовність операцій і режими залежать від виду рослинної сировини та властивостей запланованого продукту.

Важливим етапом є підготовка рослинної основи, оскільки вміст білків, вуглеводів, жирів і мінеральних речовин у різних видах сировини неоднаковий. Зернові культури, зокрема овес і рис, та бобові, зокрема соя, відрізняються за складом і технологічними властивостями. Ці відмінності можуть впливати на доступність субстратів для молочнокислих бактерій і формування характеристик напою. У наукових оглядах наголошено на перспективності ферментації зернових, псевдозернових і бобових основ із використанням молочнокислих бактерій [1, 2].

Наступним важливим чинником є добір заквасочних культур. Мікроорганізми повинні бути здатними розвиватися в конкретному рослинному середовищі та забезпечувати бажані характеристики продукту. У дослідженні Deziderio та співавторів вивчали ферментацію рослинних екстрактів вівса, рису, мигдалю, бразильського горіха та сої із застосуванням змішаних культур *Streptococcus thermophilus, Lactobacillus acidophilus* LA-5 і *Bifidobacterium* BB-12 [3]. Це демонструє можливість використання різних рослинних основ для виробництва ферментованих напоїв, однак результати для однієї рецептури не можна автоматично переносити на іншу.

Для оцінювання перебігу ферментації використовують фізико-хімічні показники, зокрема pH і титровану кислотність. У дослідженні [3] ферментацію проводили за температури близько 37 °C протягом 12 годин. Початкові значення pH рослинних основ становили 6,45–7,09, а після ферментації знижувалися до 4,10–4,97. Водночас кінцеві показники титрованої кислотності відрізнялися залежно від сировини: для соєвого напою наведено 0,27 г молочної кислоти на 100 мл, мигдального – 0,33, напою з бразильського горіха – 0,30, вівсяного – 0,15, рисового – 0,02 г/100 мл [3]. Отже, вид рослинної основи впливає на характер підкислення, а оцінювати технологічний процес доцільно за сукупністю показників, а не лише за значенням pH.

Окремим критерієм якості є збереження життєздатності мікроорганізмів під час зберігання. У дослідженні [3] встановлено відмінності між рослинними формуляціями за здатністю підтримувати життєздатність заквасочних культур протягом 28 діб. Частина зразків на основі сої, мигдалю та бразильського горіха, а також окремі рисові формуляції демонстрували кращу збереженість мікроорганізмів. Це вказує на необхідність перевіряти стабільність кожної рецептури протягом усього передбаченого терміну зберігання.

Під час розроблення технології також важливо враховувати харчову цінність готового напою. Зокрема, вміст білка залежить від виду сировини: у дослідженні [3] для мигдальної основи наведено 1,96 % білка, для вівсяної – 0,97 %, соєвої – 0,89 %, рисової – близько 0,40 %. Отже, технологічний вибір має враховувати не лише можливість ферментації, а й заплановані поживні властивості продукту. Крім того, для комплексної оцінки якості необхідно досліджувати смак, аромат, консистенцію та прийнятність напою для споживачів.

Таким чином, аналіз літератури засвідчує, що виробництво рослинних ферментованих напоїв потребує комплексного підходу до вибору сировини, заквасочних культур і технологічних режимів. Важливими напрямами вдосконалення є оптимізація складу рослинної основи, добір ефективних мікробних культур і контроль показників якості під час зберігання.

Отже, технологічні властивості рослинних ферментованих напоїв визначаються взаємодією складу сировини, активності заквасочних культур та умов ферментації.

Показники pH, титрованої кислотності, вмісту білка й життєздатності мікроорганізмів дають змогу оцінювати різні аспекти якості продукції. Перспективним напрямом подальших досліджень є експериментальне порівняння рослинних основ і заквасок для визначення оптимальних умов отримання стабільних за якістю ферментованих напоїв.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ziarno M., Cichońska P. Lactic Acid Bacteria-Fermentable Cereal- and Pseudocereal-Based Beverages. *Microorganisms*. 2021. Vol. 9, No. 12. Article 2532. DOI:https://doi.org/10.3390/microorganisms9122532.

2. Legumes and Legume-Based Beverages Fermented with Lactic Acid Bacteria as a Potential Carrier of Probiotics and Prebiotics. *Microorganisms*. 2022. Vol. 10, No. 1. Article 91. DOI:https://doi.org/10.3390/microorganisms10010091.

3. Deziderio M. A., de Souza H. F., Kamimura E. S., Petrus R. R. Plant-Based Fermented Beverages: Development and Characterization. *Foods.* 2023. Vol. 12, No. 22. Article 4128. DOI:https://doi.org/10.3390/foods12224128.

УДК 664.68:664.8.047

ЧОПЕНКО О.В., здобувачка вищої освіти
Науковий керівник – **ЧЕРНЮК С.В.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ТЕХНОЛОГІЯ ПЕЧИВА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ПОРОШКОМ ЯБЛУЧНИХ ВИЧАВКІВ

Функціональні харчові продукти є перспективним напрямом розвитку сучасних харчових технологій. Одним із шляхів підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів є використання рослинної сировини, багатої на харчові волокна та біологічно активні речовини. Перспективним компонентом для виробництва функціонального печива є порошок яблучних вичавків, що утворюються як вторинна сировина під час перероблення яблук.

Ключові слова: функціональне печиво, яблучні вичавки, харчові волокна, рослинна сировина, борошняні кондитерські вироби, харчова цінність.

Сучасний розвиток харчової промисловості характеризується підвищенням попиту на продукти з покращеним нутрієнтним складом та функціональними властивостями. Особливого значення набуває пошук доступних джерел біологічно активних речовин і харчових волокон, які можуть бути використані у виробництві харчових продуктів. Одночасно актуальним залишається питання раціонального використання вторинної рослинної сировини та зменшення кількості харчових відходів [1].

Яблучні вичавки є побічним продуктом виробництва соків та інших продуктів перероблення яблук. Після відповідної підготовки вони можуть бути використані для отримання порошкоподібної сировини, яку доцільно застосовувати як функціональний інгредієнт у технології борошняних кондитерських виробів. Застосування такої сировини дає змогу не лише підвищити харчову цінність готового продукту, а й сприяє більш раціональному використанню рослинних ресурсів [2, 5].

Перспективність використання харчових волокон у технології функціонального печива підтверджується результатами досліджень, у яких вивчалася можливість удосконалення рецептури печива за рахунок використання функціональних інгредієнтів. Зокрема, встановлено доцільність застосування харчових волокон для підвищення харчової цінності пісочного печива [3, 4].

Метою роботи є обґрунтування доцільності використання порошку яблучних вичавків у технології печива функціонального призначення та визначення перспектив його застосування як джерела харчових волокон і біологічно активних речовин.

Для досягнення поставленої мети передбачено вирішення таких завдань: проаналізувати хімічний склад і функціонально-технологічні властивості яблучних вичавків; обґрунтувати спосіб їх підготовки до використання у виробництві печива; дослідити вплив порошку яблучних вичавків на властивості тіста та якість готових виробів; визначити

раціональну концентрацію функціонального інгредієнта; оцінити зміни харчової цінності та органолептичних показників печива.

Технологічна схема виробництва печива з порошком яблучних вичавків передбачає підготовку основної та додаткової сировини, підготовку порошку яблучних вичавків, дозування компонентів відповідно до рецептури, замішування тіста, його формування, випікання, охолодження та пакування готових виробів.

Особливу увагу необхідно приділити підготовці яблучних вичавків. Сировина повинна бути очищена від сторонніх домішок, за необхідності подрібнена та висушена з дотриманням режимів, які дають змогу максимально зберегти цінні компоненти. Після сушіння вичавки подрібнюють до порошкоподібного стану та використовують як рецептурний компонент.

Внесення порошку яблучних вичавків у рецептуру може впливати на фізико-хімічні та органолептичні характеристики печива. Зі збільшенням його частки можливі зміни кольору, смаку, запаху, структури та крихкості готових виробів. Тому одним із ключових завдань під час удосконалення технології є встановлення такого рівня внесення порошку, за якого забезпечується підвищення харчової цінності без суттєвого погіршення споживних властивостей продукту.

До основних показників, які доцільно визначати під час експериментальних досліджень, належать вологість, лужність, намочуваність, масова частка харчових волокон, органолептичні характеристики та енергетична цінність. Органолептичне оцінювання передбачає визначення зовнішнього вигляду, форми, поверхні, кольору, запаху, смаку та консистенції готового печива.

Використання порошку яблучних вичавків може забезпечити підвищення вмісту харчових волокон у готовому продукті. Крім того, яблучна сировина є джерелом природних біологічно активних сполук. Таким чином, її введення до рецептури печива може сприяти формуванню продукту з покращеними показниками харчової цінності.

Важливою перевагою запропонованого технологічного рішення є можливість одночасного вирішення двох завдань: створення харчового продукту функціонального призначення та раціонального використання вторинної рослинної сировини. Такий підхід відповідає сучасним тенденціям розвитку харчових технологій, орієнтованим на ресурсозбереження та зменшення кількості харчових відходів.

Отже, використання порошку яблучних вичавків у технології печива є перспективним напрямом удосконалення рецептури борошняних кондитерських виробів. Подальші дослідження мають бути спрямовані на експериментальне встановлення оптимальної кількості порошку яблучних вичавків, дослідження його впливу на технологічні властивості тіста, органолептичні та фізико-хімічні показники готового печива, а також визначення показників його харчової цінності та зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Котов О. О., Хричов С. О. Вплив способу підготовки відпрацьованої кавової гущі на якість і харчову цінність функціональних борошняних виробів. 2026.
2. Sudha M. L., Baskaran V., Leelavathi K. Antioxidant and cyto/DNA protective properties of apple pomace enriched bakery products. *Journal of Food Science and Technology*. 2016. Vol. 53. P. 289–298. DOI: 1 https://doi.org/10.1007/s13197-015-2151-2
3. Iqbal S., et al. Effect of apple pomace on nutrition, rheology of dough and cookies quality. *Journal of Food Science and Technology*. 2020.https://doi.org/10.1007/s13197-020-04355-z
4. Alongi M., Melchior S., Anese M. Reducing the glycemic index of short dough biscuits by using apple pomace as a functional ingredient. *LWT – Food Science and Technology*. 2019. Vol. 100. P. 427–432. DOI: https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.10.068
5. Kruczek M., et al. Phenolic Compounds and Antioxidant Status of Cookies Supplemented with Apple Pomace. *Antioxidants*. 2023. Vol. 12, No. 2. Article 324. DOI: https://doi.org/10.3390/antiox12020324

УДК [641.1:664.6]:613.2

БРИКСА С.С., здобувачка вищої освіти
Науковий керівник – **БЕЛІНСЬКА С.О.**, д-р техн. наук
Державний торговельно-економічний університет

ФОРМУВАННЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА ЯКІСТЬ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Здійснено порівняльний товарознавчий аналіз маркування і рецептури хлібобулочних виробів оздоровчого призначення із торговельної мережі. Оцінено вплив пшеничних висівок та насіння олійних культур на поживну цінність і якість продукції.

Ключові слова: хлібобулочні вироби оздоровчого призначення, споживні властивості, маркування, поживна цінність, висівки, функціональні інгредієнти.

Сучасна структура споживання харчових продуктів в Україні характеризується хронічним дефіцитом мікронутрієнтів та харчових волокон у раціоні. Зумовлено це переважно обмеженим споживанням плодоовочевої продукції, як основного джерела харчових волокон, так домінуванням споживання у групі зерноборошняних товарів виробів із борошна вищих ґатунків. Враховуючи те, що хлібобулочні вироби є однією із значних груп товарів у харчовому раціоні, які користуються сталим попитом у всіх верств населення, виникає потреба системного удосконалення асортименту хлібобулочних виробів оздоровчого призначення.

Збагачення хлібопекарської продукції рослинною сировиною (висівками, насінням олійних культур тощо) дозволяє цілеспрямовано оптимізувати білковий і ліпідний профілі та надати готовим виробам радіопротекторних і ентеросорбентних властивостей [1, с. 53]. Водночас особливого значення набуває товарознавча експертиза відповідності рецептурного складу заявленій функціональній спрямованості та достовірності його відображення на маркуванні відповідно до вимог Закону України № 2639-VIII [2].

Мета роботи полягає у проведенні порівняльного товарознавчого аналізу маркування, рецептурних компонентів та харчової цінності хлібобулочних виробів оздоровчого призначення, реалізованих у роздрібній торговельній мережі.

Об’єктами дослідження слугували споживче маркування, рецептурний склад та поживна цінність трьох зразків фасованого нарізаного хліба з торговельної мережі «АТБ» у м. Біла Церква:

- контрольний зразок № 1 – хліб пшеничний «Гетьманський» (ТМ «Кулиничі», ДСТУ 7517:2024);
- зразок № 2 – хліб тостовий з висівками «Геркулес» (ТМ «Кулиничі», ДСТУ 7517:2024), що містить 7,5% пшеничних висівок та житнє борошно;
- зразок № 3 – хліб «Фітнес злак» (ТМ «Цар Хліб», ДСТУ 4583:2023), збагачений житнім борошном, солодом і сумішшю насіння льону, соняшника та гарбуза.

Оцінювання здійснювали аналітичними методами товарознавчої експертизи: документальним зіставленням нанесеної інформації з вимогами Закону України № 2639-VIII [2] та нормативних документів, а також порівняльним аналізом інгредієнтного складу, харчової та енергетичної цінності виробів з визначенням фізіологічної ролі функціональних компонентів [1; 5].

У ході проведення порівняльної товарознавчої експертизи було проаналізовано рецептурний склад та показники поживної цінності досліджуваних зразків хліба (табл.).

Таблиця – **Порівняльна характеристика рецептурного складу та харчової цінності досліджених зразків (на 100 г продукту)**

Показник	Зразок № 1: «Гетьманський» (контроль)	Зразок № 2: «Геркулес» (висівковий)	Зразок № 3: «Фітнес злак» (мультизерновий)

Позначення нормативного документу	ДСТУ 7517:2024	ДСТУ 7517:2024	ДСТУ 4583:2023
Основна сировина та добавки	Борошно пшеничне 1 ґатунку, вода, дріжджі, сіль	Борошно пшеничне вищого ґатунку, висівки (7,5%), борошно житнє обдирне	Борошно пшеничне 1 ґатунку, житнє, насіння льону, соняшника, гарбуза, солод
Енергетична цінність, ккал / кДж	261,0 / 1106,0	260,0 / 1101,0	341,6 / 1429,3
Білки, г	8,2	8,2	11,1
Жири, г (з них насичені, г)	1,0 (0,2)	3,7 (1,2)	16,1 (1,5)
Вуглеводи, г (з них цукри, г)	54,7 (1,5)	48,5 (6,4)	34,2 (2,1)
Сіль, г	1,1	1,2	0,8

Аналіз даних засвідчив закономірні зміни споживних властивостей залежно від рецептурних компонентів:

- пшеничні висівки збагачують виріб нерозчинними харчовими волокнами, які проявляють ентеросорбентну дію, знижують глікемічний індекс та сповільнюють ретроградацію крохмалю під час зберігання [5, с. 68];
- суміш насіння льону, соняшника та гарбуза зумовлює зростання частки білка до 11,1 г та жирів до 16,1 г (проти 1,0 г у контролі), з переважанням есенціальних омега-3 і омега-6 поліненасичених жирних кислот, токоферолів і мікроелементів [1, с. 55];
- житнє борошно та солодові екстракти підвищують уміст вітамінів групи В та мінеральних речовин, покращуючи органолептичний профіль м'якушки [1, с. 54].

Маркування всіх зразків є вичерпним і відповідає вимогам Закону України № 2639-VIII та стандартів [3; 4]: наведено масу нетто з допустимим відхилом (3%), умови зберігання (від +6 ºС до +28 ºС), термін придатності (72 год) та попередження щодо вмісту алергенів. Водночас зразок № 2 поступається концепції «чистої етикетки» продукту через наявність у складі маргарину, консерванту (сорбінова кислота) та ароматизатора, тоді як зразок № 3 має суто натуральний склад з найменшим вмістом кухонної солі (0,8 г).

Результати порівняльного аналізу підтвердили ефективність використання нетрадиційної сировини для оптимізації споживних властивостей хліба: внесення 7,5% висівок збагачує продукт баластними речовинами, а насіння олійних культур підвищує масову частку повноцінного білка до 11,1 г та жирів – до 16,1 г із переважанням ненасичених жирних кислот.

Усі досліджені зразки за повнотою маркування, умовами зберігання та зазначенням алергенів відповідають вимогам Закону України № 2639-VIII [2] та національних стандартів [3; 4]. Водночас за критерієм «чистоти етикетки» та фізіологічної цінності найкращі показники продемонстрував хліб «Фітнес злак» завдяки натуральному складу, відсутності консервантів та зниженому вмісту солі (0,8 г проти 1,2 г у зразку №2), що слід враховувати споживачам під час формування щоденного оздоровчого раціону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лозова Т. М. Сучасні наукові дослідження нових способів поліпшення якості і зберігання хліба. Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. 2022. Вип. 32. С. 52–58. DOI: https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-07.

2. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів : Закон України від 06.12.2018 № 2639-VIII. Дата оновлення: 01.01.2024. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19#Text (дата звернення: 13.10.2026).
3. ДСТУ 7517:2024. Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови. [Чинний від 2025-05-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2025. 17 с. (Національний стандарт України).
4. ДСТУ 4583:2023. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови. [Чинний від 2024-05-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024. 18 с. (Національний стандарт України).
5. Бажай-Жежерун С. Хліб оздоровчого спрямування, збагачений рослинними добавками. Здорове харчування від дитинства до довголіття: комплексний підхід, стан та перспективи : зб. наук. матеріалів V Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 23–24 жовт. 2025 р.). Київ : НУХТ, 2025. С. 67–69.

УДК 620.2:664

ПЕТРЯЄВ Є.О., здобувач вищої освіти
Науковий керівник **– БЕЛІНСЬКА С.О.**, д-р техн. наук
Державний торговельно-економічний університет

ТОВАРОЗНАВЧІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ЯКОСТІ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

У тезах розглянуто товарознавчі аспекти формування асортименту та оцінювання якості продовольчих товарів. Визначено значення показників асортименту, якості, безпечності та маркування продукції.
Ключові слова: товарознавство, формування асортименту, якість продукції, безпечність харчових продуктів, маркування, споживні властивості.

У сучасних умовах розвитку продовольчого ринку важливого значення набуває забезпечення раціонального асортименту товарів, який відповідає потребам споживачів і водночас характеризується належним рівнем якості та безпечності. Розширення пропозиції продовольчої продукції, поява нових товарів і зміна споживчих уподобань зумовлюють необхідність застосування товарознавчих підходів до формування асортименту. Товарознавство відіграє важливу роль у торговельній діяльності, оскільки одним із його завдань є максимальне задоволення попиту покупців при найменших затратах часу на їх придбання при забезпеченні прибуткової роботи магазинів [1, с. 170].

Формування асортименту продовольчих товарів передбачає визначення оптимального набору товарних позицій з урахуванням попиту, призначення продукції, її споживних властивостей і можливостей торговельного підприємства. Цей процес ґрунтується на таких принципах, як:

–забезпечення відповідності асортименту товарів характеру та особливостям попиту населення з метою найбільш повного його задоволення;

–визначення оптимальної широти та глибини асортименту товарів для конкретного підприємства з урахуванням їхньої товарної спеціалізації, типізації, зони діяльності та величини торговельної площі;

–забезпечення постійної наявності у продажу сталого асортименту товарів відповідно до попиту населення;

–максимальне наближення до покупців товарів повсякденного попиту та простого асортименту, концентрація товарів складного асортименту у відносно невеликій кількості спеціалізованих та універсальних магазинів, які мають можливості для показу та реалізації всього асортименту товарів;

–економічна ефективність роботи підприємства [2, с.47].

Якість продовольчих товарів характеризується сукупністю властивостей, які визначають їхню придатність задовольняти потреби споживачів. Залежно від виду продукції оцінювання може охоплювати органолептичні показники, зокрема зовнішній вигляд, колір, запах, смак і консистенцію, а також фізико-хімічні характеристики та показники безпечності. При цьому безпечність харчових продуктів є обов’язковою умовою їх перебування в обігу. Відповідно до Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості

харчових продуктів», оператори ринку відповідають за виконання законодавчих вимог щодо безпечності та окремих показників якості харчових продуктів у межах своєї діяльності [3, ст. 20].

Важливим чинником збереження якості продовольчих товарів є дотримання умов транспортування, зберігання та реалізації. Порушення температурно-вологісного режиму, пошкодження пакування та недотримання встановлених строків зберігання можуть призводити до збільшення товарних втрат. Тому під час формування асортименту потрібно враховувати можливості підприємства забезпечувати належні умови обігу товарів, особливо тих, що швидко псуються. Законодавчі вимоги щодо безпечності харчових продуктів поширюються на операторів ринку, які зобов'язані забезпечувати дотримання вимог цього Закону щодо гігієнічних вимог до харчових продуктів на всіх стадіях їх виробництва та обігу [3, ст. 20].

Окреме значення має інформація, наведена на маркуванні харчових продуктів. Вона допомагає споживачеві ознайомитися зі складом, характеристиками, умовами зберігання та іншими відомостями про продукцію. Відповідно до частини другої статті 4 Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», інформація про харчовий продукт має бути «точною, достовірною та зрозумілою для споживача» [4]. Аналіз маркування є одним з елементів товарознавчого оцінювання, проте не замінює перевірки фактичних показників якості та безпечності продукції.

Таким чином, товарознавчі аспекти формування асортименту продовольчих товарів охоплюють оцінювання споживних властивостей продукції, аналіз показників асортименту, контроль якості та врахування вимог законодавства щодо безпечності й інформування споживачів. Раціональний асортимент має відповідати потребам покупців і водночас забезпечувати можливість належного зберігання та реалізації товарів. Комплексне застосування товарознавчих підходів сприяє обґрунтованому добору товарних позицій, зменшенню втрат продукції та підвищенню ефективності діяльності торговельних підприємств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Організація торгівлі: підручник/В. В. Апопій, І. П. Міщук, В. М. Ребицький та ін.; за ред. В. В. Апопія. 2-ге вид., перероб. та допов. Київ: Центр навчальної літератури, 2005. 616 с. URL:https://studfile.net/preview/9726794/page:170/

2. Кравчук Т. Формування товарного асортименту на підприємстві роздрібної торгівлі ТОВ «Епіцентр К». Інновації в підприємництві і торгівлі. Ритейлінг та дистрибуція: збірник наукових статей студентів денної та заочної форм навчання. Київ: Державний торговельно-економічний університет, 2024. Ч. 2. С. 46–54. URL: https://ur.knute.edu.ua/handle/123456789/6763

3. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: Закон України від 23.12.1997 № 771/97-ВР. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80 (дата звернення: 18.10.2026).

4. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів: Закон України від 06.12.2018 № 2639-VIII. URL:https://zakon.rada.gov.ua/go/2639-19 (дата звернення: 18.10.2026).

УДК 636.1:613.2

СУХОРУКОВ В.О., магістрант
Науковий керівник – **ЛІСКОВИЧ В.А.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПРИНЦИПИ РАЦІОНАЛЬНОЇ ГОДІВЛІ ЯК ОСНОВА ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я КОНЕЙ

У тезах проаналізовано основні принципи раціональної годівлі коней з урахуванням їх темпераменту, вгодованості та живої маси. Встановлено, що дотримання режиму годівлі, забезпечення тварин якісними кормами й достатньою кількістю води є важливими чинниками підтримання здоров'я та працездатності коней.

Ключові слова: принципи годівлі, коні, темперамент, вгодованість, жива маса, породи.

Для успішної годівлі коней необхідно підпорядковуватися принципам правильної годівлі.

Основні принципи годівлі коней формувалися протягом століть та витримали випробування часом. Сьогодні ми знаємо набагато більше про їхнє наукове підґрунтя, а вони працюють так само, як і до промислової революції. Всі вони мають однаково велике значення, але перераховані вони в такому порядку, щоб ви задумалися над процесом годівлі своєї тварини.

✓ У коней завжди повинен бути доступ до свіжої та чистої води.

✓ Годувати слід відповідно до темпераменту та кондиції коней.

✓ Під час годівлі необхідно брати до уваги живу масу коней.

✓ Основне годування коней рекомендується проводити після завершення роботи та відпочинку тварини.

✓ Годувати раціонами з великим вмістом клітковини для підтримки здоров'я кишечника. Раціон приблизно на 50 % має складатися із грубих кормів.

✓ Годувати за масою, а не за обсягом корму – зважуйте відро зі вівсом та стандартну сітку із сіном.

✓ Годувати коней прийнято щодня в один і той самий час. У коней швидко виробляється звичка, і вони люблять дотримуватися режиму.

✓ Давайте корм невеликими порціями, але часто відповідно до фізіології травлення коней. Разова даванка корму не повинна перевищувати 2,0-2,5 кг концентрованих кормів.

✓ Використовуйте раціони лише високої якості. Не годуйте тварину кормом, що містить плісняву.

✓ Усі зміни в раціоні вводите поступово, щоб знизити ризик порушення травлення.

✓ Не навантажуйте коней відразу після годівлі. Після їди має пройти дві-три години, перш ніж кінь почне працювати. Не годуйте його раніше, ніж за годину після закінчення роботи [2, с. 16, 3, с. 258]

Вибір структури раціону та рівня годівлі повинен ґрунтуватися на індивідуальних потребах тварини, її фізіологічному стані, рівні навантаження та реакції на корм. Коні зі збудливим типом темпераменту нерідко споживають недостатню кількість корму, тому підтримання оптимальної живої маси у таких тварин потребує особливої уваги [1, с. 52].

В таблиці наведено основні правила, яких слід дотримуватися при годівлі.

Таблиця 1 – **Рекомендований рівень споживання кормів залежно від вгодованості та фізіологічного стану коней**

Група коней	Добова кількість корму
Коні з надмірною живою масою, поні	1,55-1,75 % від живої маси
Робочі коні середнього навантаження	2 % від живої маси
Підсисні кобили, коні які виконують важку роботу, коні з недостатньою вгодованістю	2,5 % від живої маси

Знання живої маси коня необхідне для точного визначення її потреб та планування годівлі, а також для введення точних дозувань медикаментів та протигельмінтних препаратів.

Живу масу коня можна визначити різними способами: найпоширенішим є зважування на вагах, можна також використовувати мірну стрічку. Ваги дають більш точні результати, особливо якщо ви хочете регулярно стежити за змінами маси тварини, але мірна стрічка є гарною альтернативою для періодичної перевірки живої маси коня. Також існує безліч формул для обчислення живої маси коня, в які входять величина обхвату грудей, коса довжина тіла, висота в холці, обхват п'ястка.

Таблиця 2 – **Орієнтовні показники живої маси коней різних порід**

Порода	Висота в холці (см)	Обхват грудей (см)	Жива маса, кг
Дартмутський поні	113	140	200-250
Уельські поні	123	145	250-350
Верховий поні	133	155	350-450
Арабська порода	143	165	400-450
Гунтер	153	180	475-520
Чистокровна верхова	164	190	500-550

Теплокровні породи коней	174	205	580-640
Шайри	184	210	700-800

Як і в людей, дуже легко помилитися у визначенні енергії, витраченої конем на роботу. Якщо неправильно розрахувати рівень навантаження, легко перегодувати тварину.

Розподіл робочих навантажень на категорії підтримуючої, легкої, середньої та важкої роботи здійснюється з урахуванням тривалості виконання робіт, інтенсивності руху, обсягу виконаної роботи та рівня енергетичних витрат організму тварини. Така класифікація є необхідною для правильного нормування годівлі, організації режиму утримання й експлуатації коней, а також для оцінки їхньої працездатності та фізіологічного стану. Використання наведених критеріїв дозволяє обґрунтовано визначити потребу тварин у поживних речовинах, запобігти перевтомі та забезпечити ефективне використання коней у виробничих умовах.

Вся система травлення коней налаштована на постійне надходження їжі в організм тварин: сучасним коням потрібно часто підкладати якийсь фураж, а концентровані корми давати в малих кількостях протягом дня. Якщо позбавити їх будь-якого виду корму, вони можуть отримати своєрідний психологічний стрес, який проявиться в погойдуванні, прикушуванні, топтанні, жуванні попони - все це за своїм впливом еквівалентно шкідливим фізіологічним зрушенням у вигляді коліків, задухи або порушення травлення. Більшість цих проблем є прямим результатом неправильного режиму годування.

Таким чином, ефективна годівля коней повинна базуватися на врахуванні індивідуальних особливостей тварин, їх живої маси, фізіологічного стану та рівня робочого навантаження. Дотримання режиму годівлі, використання якісних кормів і поступове введення змін до раціону сприяють збереженню здоров’я, високої працездатності та довголіття коней. Особливе значення має достатнє забезпечення тварин водою та клітковиною, які підтримують нормальну діяльність травної системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Єгоров Б. В. Біологічна оцінка комбікормів-концентратів для тренованих і спортивних коней. Зернові продукти і комбікорми. 2017. Вип. 17, № 1(65). С. 46-58.

2. Конярство та кіннозаводство. Навчально-інформаційний портал НУБіП України. 2022. URL:https:// elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.phpid=566

3. Фізіологія живлення і годівля коней: наук.-практ. посібник / О. М. Жукорський, І. І. Ібатуллін, Д. А. Волков та ін. Київ: Аграрна наука, 2013. 353 с. URL:https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/9abb9d12- 028b-4b62-a8fd-c4cb56350e01/content

УДК 639.371.7:639.3.043.2

ГРИГОРЕНКО Ю.С., ДЕРКАЧ В.М., магістранти
Науковий керівник – **ГРИНЕВИЧ Н.Є.,** д-р вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЗБАЛАНСОВАНА ГОДІВЛЯ – ПРІОРИТЕТ ВИРОЩУВАННЯ *CLARIAS GARIEPINUS* У РЕЦИРКУЛЯЦІЙНИХ АКВАКУЛЬТУРНИХ СИСТЕМАХ

Африканський кларієвий сом (*Clarias gariepinus*) належить до перспективних об’єктів інтенсивної аквакультури завдяки швидкому росту, високій адаптивній здатності та можливості вирощування за високої щільності посадки. Ефективність вирощування виду залежить від повноцінності годівлі, збалансованості кормів за основними поживними речовинами та дотримання технологічних параметрів утримання.

Ключові слова: кларієвий сом, інтенсивна аквакультура, годівля риб, дефіцит поживних речовин, конверсія корму, аліментарні порушення.

У рециркуляційних аквакультурних системах корм – основне джерело поживних речовин для риби. На відміну від ставових господарств, де природна кормова база може частково доповнювати годівлю комбікормами, в установках із контрольованими умовами утримання забезпечення фізіологічних потреб кларієвого сома значною мірою залежить від якості застосовуваного комбікорму. Його склад має відповідати потребам риб з урахуванням віку, маси тіла, інтенсивності росту, температури води та фізіологічного стану [1].

Повноцінний раціон повинен забезпечувати надходження протеїну, незамінних амінокислот, ліпідів, жирних кислот, вуглеводів, вітамінів і мінеральних елементів у кількостях, необхідних для підтримання обміну речовин, росту, розвитку та функціонування органів і систем організму [3]. Недостатнє надходження окремих компонентів або порушення їх співвідношення може спричиняти поступове формування аліментарних розладів. Їхні прояви залежать від характеру дефіциту, його тривалості, інтенсивності вирощування та фізіологічного стану риб [2].

Одним із найбільш виражених порушень є недостатнє надходження протеїну та незамінних амінокислот. Ці компоненти необхідні для синтезу тканинних білків, формування м'язової маси, росту та відновлення клітин. Їх дефіцит може призводити до сповільнення приростів, погіршення використання корму та зниження ефективності вирощування. Надлишок протеїну за незбалансованого складу раціону також не гарантує підвищення продуктивності, оскільки частина поживних речовин може використовуватися як джерело енергії, а навантаження на системи обміну й виведення продуктів метаболізму зростатиме [1].

Важливе значення має забезпеченість ліпідами та незамінними жирними кислотами, які беруть участь в енергетичному обміні, формуванні клітинних мембран і підтриманні фізіологічних функцій організму. Недостатній рівень цих компонентів може обмежувати ріст і погіршувати використання поживних речовин. Водночас надмірне надходження енергії за рахунок корму, особливо за невідповідності раціону фактичним потребам риб, сприяє накопиченню жирових запасів і може негативно впливати на їхній фізіологічний стан [1, 2].

Окрему групу становлять порушення, пов'язані з дефіцитом вітамінів і мінеральних речовин. Вітаміни необхідні для регуляції ферментативних реакцій, обміну білків, ліпідів і вуглеводів, підтримання антиоксидантного захисту та нормального функціонування імунної системи. Наприклад, недостатнє надходження вітаміну С може порушувати синтез колагену, процеси відновлення тканин і цілісність шкірних покривів. За тривалого дефіциту можливі структурні зміни тканин, зниження стійкості організму до несприятливих чинників та підвищення ризику вторинних інфекцій. Мінеральні елементи необхідні для формування скелета, підтримання осмотичного балансу, функціонування ферментних систем і нормального перебігу обмінних процесів [5].

Клінічні прояви аліментарних порушень у кларієвого сома не завжди мають специфічний характер. До можливих ознак належать зниження інтенсивності живлення, нерівномірність росту, погіршення вгодованості, зміни стану шкірних покривів, зниження активності та підвищення чутливості до несприятливих умов утримання. Окремі симптоми можуть бути зумовлені інфекційними захворюваннями, погіршенням якості води або технологічними порушеннями. Тому встановлення причин патологічних змін потребує комплексного оцінювання стану риб, характеристик корму та умов вирощування [2].

Важливим показником ефективності годівлі є коефіцієнт конверсії корму (FCR), який відображає співвідношення кількості використаного корму та отриманого приросту біомаси. Збільшення його значення може свідчити про погіршення засвоєння поживних речовин, недостатню збалансованість раціону, порушення режиму годівлі або невідповідність умов утримання фізіологічним потребам риб. Коефіцієнт конверсії корму необхідно інтерпретувати разом із даними про темпи росту, виживаність, споживання корму та якість води, оскільки він не вважається самостійним діагностичним критерієм дефіциту поживних речовин [7].

Якість – важлива характеристика корму. Надмірна кількість пилоподібних частинок, низька механічна міцність гранул і недостатня водостійкість можуть збільшують надходження органічних речовин у воду. Це створює додаткове навантаження на систему водопідготовки й біофільтрації, а за недостатнього контролю якості води може погіршувати умови утримання кларієвого сома. Оцінювання корму має охоплювати не лише його хімічний склад, а й розмір гранул, однорідність, міцність і стабільність у водному середовищі [1].

Профілактика порушень живлення кларієвого сома передбачає використання повнораціонних комбікормів гарантованої якості, дотримання рекомендацій виробника та

систематичний контроль їх зберігання. Доцільно регулярно оцінювати споживання корму, динаміку маси тіла, однорідність росту, виживаність і значення FCR. За виявлення відхилень необхідно перевіряти склад і фізичні властивості корму, відповідність режиму годівлі температурі води, а також основні гідрохімічні показники. У разі підозри на аліментарні порушення доцільне комплексне обстеження риб із диференціюванням можливих інфекційних, паразитарних і технологічних причин [4, 6].

Отже, дефіцит поживних речовин і порушення годівлі кларієвого сома (*Clarias gariepinus*) знижують інтенсивність росту, погіршують конверсію корму та життєздатність риб. Ефективність вирощування забезпечується використанням повноцінних кормів, оптимізацією режиму годівлі та контролем температури й якості води.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрющенко А. І., Вовк Н. І. Аквакультура штучних водойм. Частина ІІ. Індустріальна аквакультура: підручник. Київ. 2014. 586 с.
2. Вовк Н. І., Божик В. Й., Кононенко Р. В. Іхтіопатологія: підручник. Київ, 2023. 480 с.
3. Коваленко В. О., Гриневич Н. Є., Ільчук І. І., Новохатко О. В., Коваленко Б. Ю., Слюсаренко А. О., Шваб В. С., Присяжнюк Н. М. (2026). Розторопша плямиста (*Silybum marianum)* у раціоні риби: застосування силімарину для підвищення продуктивності та стійкості кларієвого сома (*Clarias gariepinus*). *Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва*. № 1. С. 111–122. https://doi.org/10.33245/2310-9289-2026-202-1-111-122
4. Михальчук П. С., Коваленко В. О. (2024). Африканський кларієвий сом – перспективний об’єкт індустріальної аквакультури України. *Збірник тез слухачів магістратури НУБіП України: збірник наукових праць конференції слухачів магістратури.* 14 листопада, м. Київ. С. 60–62.
5. Незнамов С. О., Приведа І. О. (2020). Кларієвий сом – перспективний об’єкт аквакультури. *Матеріали науково-практичної Інтернет-конференції «Інноваційні підходи до формування та управління антропогенними і природними екосистемами півдня України» (18–19 березня, м. Херсон).* С. 72–74.
6. Овдіюк В. М. (2025). Теоретичні аспекти кларієвого сома (*Clarias gariepinus*) як біологічного виду через призму сучасних досліджень. *Таврійський науковий вісник.* № 143. С. 337–346. https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.2.38
7. Hildebrand, M. C., Runge, D., Bassmann, B., & Palm, H. W. (2025). The influence of different feeding time management on the growth and stress response of the african catfish *Clarias gariepinus* (Burchel, 1822) under farming conditions. *Fishes,* 10(8), 414. https://doi.org/10.3390/fishes10080414

УДК 639.34:574.2

БАГАТЬКО В.С., КИРИЛЕНКО Р.О., магістранти
Науковий керівник – **ШВАБ В.С.,** д-р філософії
Білоцерківський національний аграрний університет

СУМІСНІСТЬ РИБ І БЕЗХРЕБЕТНИХ ЯК ОСНОВА МОДЕЛЮВАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ РІВНОВАГИ ПРІСНОВОДНИХ ДЕКОРАТИВНИХ АКВАРІУМІВ

Розглянуто біологічну сумісність видів як один із ключових чинників формування та підтримання біологічної рівноваги прісноводних декоративних аквасистем. Визначено основні критерії добору гідробіонтів, охарактеризовано взаємозв’язки між видовим складом, чисельністю організмів, трофічними відносинами та параметрами водного середовища.

Ключові слова: декоративна аквакультура, біологічна сумісність, біологічна рівновага, риби, безхребетні, аквасистема.

Функціонування прісноводних декоративних акваріумів залежить від взаємодії живих організмів і параметрів абіотичного середовища. На відміну від природних водойм, акваріуми характеризуються обмеженим об’ємом води, відносно високою щільністю утримання гідробіонтів і значною залежністю від технічного забезпечення. За цих умов підтримання стабільних параметрів водного середовища потребує обґрунтованого добору видового складу та регулювання чисельності організмів [1, 4].

Важливим аспектом формування стійкої аквасистеми є біологічна сумісність риб і безхребетних. Вона передбачає можливість спільного існування організмів без неприйнятного рівня хижацтва, конкуренції, агресивної взаємодії та негативного впливу на

фізіологічний стан окремих компонентів угруповання. Водночас сумісність не обмежується відсутністю конфліктів між видами, а охоплює відповідність їхніх екологічних потреб, трофічних стратегій і вимог до умов утримання [2].

Під час добору риб необхідно враховувати їхні розміри, поведінкові особливості, тип живлення, територіальність, температуру утримання та характер взаємодії з іншими гідробіонтами. Для безхребетних, зокрема прісноводних креветок, молюсків і деяких інших донних організмів, визначальними є ризик поїдання рибами, доступність кормових ресурсів, наявність укриттів і чутливість до гідрохімічних параметрів. Наприклад, поєднання дрібних креветок із великими хижими або виражено територіальними рибами може супроводжуватися зменшенням чисельності безхребетних, тоді як добір видів із однаковими вимогами до температури та хімічного складу води підвищує ймовірність їхнього співіснування [1, 4].

Біологічна рівновага аквасистеми формується внаслідок взаємодії продуцентів, консументів і редуцентів, а також фізичних і хімічних чинників водного середовища. Важливими показниками її функціонального стану є концентрації розчиненого кисню, амонійного азоту, нітритів і нітратів, водневий показник (pH), температура та рівень накопичення органічної речовини. Перевищення здатності системи до перероблення органічних відходів призводить до погіршення якості води, що негативно впливає на фізіологічний стан риб і безхребетних [3].

З огляду на це, біологічну сумісність доцільно розглядати як одну з передумов, але не як єдину умову стабільності аквасистеми. Навіть види, сумісні за поведінковими та трофічними характеристиками, можуть негативно впливати один на одного за надмірної щільності утримання, дефіциту кисню або недостатньої продуктивності біофільтра. Відповідно, оцінювання сумісності має бути інтегроване з аналізом функціонального навантаження на систему [6].

Для моделювання біологічної рівноваги прісноводної декоративної аквасистеми пропонується враховувати три взаємопов’язані групи показників: структурні, функціональні та середовищні. Структурні показники охоплюють видовий склад, чисельність і біомасу риб та безхребетних, а також наявність водних рослин. Функціональні показники характеризують інтенсивність споживання корму, утворення органічних відходів, використання доступних трофічних ресурсів і роботу біологічної фільтрації. Середовищні показники відображають фізико-хімічний стан води та його відповідність екологічним потребам усіх компонентів угруповання [5, 7].

Концептуальна модель може передбачати послідовне оцінювання біологічної сумісності потенційних мешканців, визначення допустимого співвідношення їхньої чисельності та біомаси, прогнозування навантаження на систему й перевірку відповідності розрахункових показників установленим межам якості води. При цьому співвідношення біотичних компонентів не варто встановлювати за універсальною формулою або лише за кількістю особин [6]. Однакова чисельність різних видів може відповідати суттєво різним рівням споживання кисню, утворення відходів і використання кормових ресурсів. Тому доцільніше застосовувати видоспецифічні характеристики та враховувати загальну біомасу організмів, їхню фізіологічну активність і потужність системи очищення води.

Для практичного застосування моделі доцільно виділити три етапи. На першому етапі здійснюють добір видів за екологічною сумісністю, температурними потребами, типом живлення та ризиком хижацтва. На другому визначають початкове співвідношення риб, безхребетних і рослин з урахуванням об’єму акваріума, доступних укриттів, кормової бази та можливостей біофільтрації. На третьому проводять регулярний моніторинг чисельності й поведінки організмів, споживання корму та гідрохімічних показників із подальшим коригуванням щільності посадки, режиму годування й технічних параметрів системи.

Отже, біологічна сумісність риб і безхребетних є важливою передумовою формування стійкої прісноводної декоративної аквасистеми, оскільки визначає характер міжвидових взаємодій, використання трофічних ресурсів і можливість спільного існування організмів. Моделювання біологічної рівноваги має ґрунтуватися на комплексному врахуванні видового

складу, чисельності та біомаси гідробіонтів, їхніх екологічних потреб, інтенсивності утворення органічних відходів і можливостей біологічної фільтрації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білявцева В.В., Мушит С.О., Сироватко К.М. Основи акваріумістики: навчальний посібник. Вінниця, 2020. 224 с.
2. Федоненко О.В., Шарамок Т.С., Маренков О.М. Основи аквакультури: культивування мікроводоростей та безхребетних: навчальний посібник. Дніпропетровськ, 2014. 44 с.
3. Хільчевський В.К., Осадчий В.І, Курило С.М. Основи гідрохімії: підручник. Київ, 2012. 312 с.
4. Afisha, F. N., Hasan, Z., Iskandar, I., Haetami, K., Sahidin, A., & Grandiosa, R. (2025). Optimization of integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) cultivation in aquaria: A review of productivity, ecosystem balance, and environmental sustainability. *Jurnal Perikanan*, 15(4), 1892–1904. https://doi.org/10.29303/jp.v15i4.1719
5. Csontos, D., Bartal, Z. P., & Bakacsy, L. (2024). Removal of nitrate and phosphate by aquatic plants during aquarium-based ornamental fish production. *North American Journal of Aquaculture*, 86(4), 413–423. https://doi.org/10.1002/naaq.10349
6. Jones, M., Mhairi, E. A., Snellgrove, D., Smith, P., Bramhall, S., Carey, P., Henriquez, F. L., McLellan, I., & Sloman, K. A. (2022). How should we monitor welfare in the ornamental fish trade? Reviews in Aquaculture, 14, 770–790. https://doi.org/10.1111/raq.12624
7. Vanderzwalmen, M., Sánchez Lacalle, D., Tamilselvan, P., McNeill, J., Delieuvin, D., Behlouli, K., Hursthouse, A., McLellan, I., Alexander, M. E., Henriquez, F. L., Snellgrove, D., & Sloman, K. A. (2022). The effect of substrate on water quality in ornamental fish tanks. *Animals*, 12(19), 2679. https://doi.org/10.3390/ani12192679

УДК: 638.331:504

АНДРЕЙКО Р.Л., магістрант
Науковий керівник – **ШУЛЬКО О.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВИКОРИСТАННЯ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ

В Україні зношені акумуляторні батареї проходять різні шляхи утилізації та повторного використання залежно від їхнього типу (автомобільні, побутові). Оскільки акумулятори належать до небезпечних відходів через вміст важких металів та кислот, викидати їх у звичайне сміття суворо заборонено законом.

Ключові слова: акумуляторні батареї, утилізація, небезпечні відходи, важкі метали, довкілля.

Станом на початок вересня 2026 року в Україні зареєстровано 267 тисяч електромобілів. Парк електромобілів в Україні стрімко зріс, а лідерами за кількістю реєстрацій залишаються бренди Tesla, Nissan та Volkswagen. Значну частину попиту нині формує вторинний ринок та вживані авто з-за кордону.

У ціні електромобіля саме частка батареї залишається найвищою – паливні баки електрокарів ще довго будуть золотими. По-перше, це залежить від розмірів самої батареї, здатної зберігати достатньо електроенергії. Повністю складена батарея для легкового BEV, яке може проїхати на одному заряді не менше 350 км, сьогодні важить приблизно 500 кілограмів. По-друге, на 80–90 % цей вузол складається з потужних електропровідних шин та дорогих акумуляторних осередків – у виробництві використовуються рідкісні хімічні елементи, кольорові та навіть дорогоцінні метали [1, 2].

Електромобіль живиться виключно електроенергією, яка зберігається у його вбудованій акумуляторній батареї (АКБ). Термін придатності та служби акумуляторної батареї залежить від її типу, умов експлуатації та регулярності обслуговування. Термін служби свинцево-кислотних (класичні) – 3–5 років; AGM (Absorbent Glass Mat) – 4–7 років; гелеві (GEL) до 6–10 років; літій-іонні (Li-ion) – 5–10 років; літій-залізо-фосфатні (LiFePO4) – 10–15 років.

Якщо АКБ лежить на складі та не використовується, вона все одно поступово втрачає свої властивості.

Коли термін придатності акумуляторної батареї закінчується, її подальше використання стає неефективним, а в деяких випадках – навіть небезпечним. Старі акумулятори втрачають ємність, швидко розряджаються, можуть виділяти токсичні речовини, здуватися або

протікати. Акумулятори дійсно містять токсичні речовини та важкі метали (свинець, кадмій, нікель, ртуть), а також активні хімічні сполуки та літій, які становлять серйозну загрозу для довкілля та здоров'я людей [3, 4].

Проблемою утилізації акумуляторних батарей перейнялися давно, оскільки технологій дешевого, глибокого та безпечного для довкілля перероблення дуже токсичних Li-Ion елементів (вони бувають літій-кобальтовими, літій-марганцевими, літій-залізо-фосфатними, літій-титанатними, тощо) спочатку взагалі не було. Зараз вони вже створені: корпуси і мідні шини утилізуються як звичайний кольоровий метал, а осередки розмиваються спеціальними засобами, що дозволяє знову використовувати літій, котрий міститься в отриманому розчині, та інші елементи.

Але таких підприємств у світі ще мало, тому ефективним, нехай і тимчасовим, рішенням стало повторне використання осередків або батарей електромобілів у різних стаціонарних джерелах зберігання або резервування енергії. Вони потрібні станціям генерації електроенергії від сонячних панелей або вітряків. Їх можуть використовувати у приватних домогосподарствах чи структурі міських енергомереж. Наприклад, в Японії «списані» батареї електрокарів вже працюють для вуличного освітлення, у столиці Франції – надають руху ліфтам, а в Амстердамі живлять цілий стадіон.

В Україні активно адаптують законодавство про батареї та відходи батарей відповідно до нових вимог Європейського Союзу, зокрема орієнтуючись на сучасний Регламент ЄС 2023/1542

Вже розроблені технології для повної утилізації батарей, але поки що такі послуги надають вкрай обмежене коло компаній та далеко не у всіх країнах [5]. Отже, вивчення даного питання є актуальним не лише в Україні, але й у світі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гнатов, А. В., Аргун, Щ. В., & Ул'янець, О. А. (2017). Електромобілі –майбутнє, яке вже настало. Автомобіль і електроніка. Сучасні технології, (11), 24-28.

2. Нерубацький, В. П., Плахтій, О. А., Машура, А. В., & Гордієнко, Д. А. (2019). Аналіз технічних характеристик акумуляторних батарей і систем заряджання електромобілів. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті, 24(6), 11-19.

3. Helmers E., Weiss M. Advances and critical aspects in the life-cycle assessment of battery electric cars. Energy Emiss. Control Technol. 2017. Vol. 5. P. 1–18. DOI:10.2147/EECT.S60408.

4. Батарея електромобіля: як вона влаштована https://goto-u.com/ua/news/how-electric-car-batteries-work?srsltid=AU7gw4VLBwy-pJhNrU-SzOU78zndnLW7olSnBBaJZ7IFxrxidpKJ_aec

5. Ліцензія на збирання, зберігання, обробку, переробку, захоронення та утилізацію акумуляторних батарей https://mcl.kiev.ua/litsenziya-na-utilizatsiyu-akkumulyatornyh-batarej/

УДК: 574.5:627.8

ДРАБУШЕВСЬКА К.О., здобувачка вищої освіти
Науковий керівник – **ШУЛЬКО О.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ КАНІВСЬКОЇ ГЕС НА ВОДНУ РОСЛИННІСТЬ ТА БІОРІЗНОМАНІТТЯ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

У тезах розглянуто вплив функціонування Канівської гідроелектростанції та пов'язаних із нею змін водного режиму на стан водної рослинності й біорізноманіття Канівського водосховища. Особливу увагу приділено змінам умов існування фітопланктону, водоростей та вищих водних рослин під впливом зарегулювання стоку Дніпра, зміни швидкості течії, рівневого режиму та накопичення біогенних речовин. Проаналізовано значення процесів евтрофікації для розвитку рослинних угруповань та формування якісних характеристик водного середовища. Встановлено, що зміна природного гідрологічного режиму створює нові умови для розвитку окремих видів рослин, водоростей і ціанобактерій, що може призводити до зміни структури водних біоценозів.

Ключові слова: Канівська ГЕС, Канівське водосховище, водна рослинність, фітопланктон, водорості, біорізноманіття, евтрофікація, біоіндикація, екологічний стан.

Водні екосистеми є важливою складовою природного середовища, оскільки забезпечують існування великої кількості організмів та беруть участь у підтриманні природної рівноваги. Особливе значення у функціонуванні водойм мають рослинні організми, які є первинними продуцентами органічної речовини, беруть участь у кругообігу речовин та відіграють важливу роль у формуванні кисневого режиму води [1].

Гідроенергетика є важливою складовою енергетичної системи України. Проте створення великих водосховищ супроводжується істотною трансформацією природних річкових екосистем. Одним із прикладів такого впливу є Канівська гідроелектростанція, яка входить до складу Дніпровського каскаду ГЕС.

Створення Канівського водосховища призвело до перетворення значної частини природної річкової екосистеми на водойму з озероподібними характеристиками. Змінилися швидкість течії, рівневий режим, характер водообміну та умови існування водних організмів. Такі зміни безпосередньо вплинули на формування рослинних угруповань.

Одним із найбільш помітних наслідків зарегулювання Дніпра є зміна співвідношення між різними групами рослинних організмів. У водосховищі значну роль відіграють фітопланктон, мікрофітобентос, фітоепіфітон та вища водна рослинність. Їхній видовий склад і чисельність залежать від освітленості, температури, концентрації поживних речовин, швидкості течії та характеристик донних відкладів [2, 3].

Особливе значення має фітопланктон, який швидко реагує на зміни умов середовища. Збільшення концентрації сполук азоту та фосфору може стимулювати розвиток водоростей і ціанобактерій. За надмірного надходження біогенних речовин виникає евтрофікація – процес збагачення водойми поживними елементами, який може спричиняти масове розмноження окремих груп водоростей та «цвітіння» води.

Для Канівського водосховища проблема евтрофікації є актуальною. На стан водойми впливають не тільки гідротехнічні споруди, а й господарська діяльність у всьому басейні Дніпра. Джерелами біогенних речовин можуть бути комунальні стічні води, поверхневий стік із сільськогосподарських земель, промислові підприємства та інші об'єкти антропогенного впливу [4, 5].

Важливу роль у формуванні рослинних угруповань Канівського водосховища відіграють умови освітлення, температура води, концентрація мінеральних сполук та характер донних відкладів. На мілководних ділянках створюються сприятливі умови для розвитку вищої водної рослинності, зокрема очерету, рогозу, рдесників та інших гідрофітів. Такі угруповання є важливою частиною прибережної екосистеми та забезпечують укриття і кормову базу для багатьох представників водної фауни.

Зміни рослинності можуть бути пов'язані не лише з природними сезонними процесами, а й з антропогенним навантаженням. Надходження у водойму сполук азоту та фосфору сприяє підвищенню продуктивності водоростей. За надмірної концентрації біогенних речовин окремі види можуть отримувати перевагу над іншими, що поступово змінює структуру рослинних угруповань та може зменшувати їх природне різноманіття.

Особливе значення для оцінювання стану водойми мають ціанобактерії. За сприятливих умов вони здатні швидко розмножуватися та формувати значну кількість біомаси. Окремі представники цієї групи можуть продукувати токсичні речовини, тому їх масовий розвиток становить не лише екологічну, а й потенційну санітарну проблему. Регулярне спостереження за видовим складом і кількістю фітопланктону є важливою складовою екологічного моніторингу [6].

Важливим аспектом є зв'язок між станом водної рослинності та якістю води. Надмірний розвиток водоростей призводить до збільшення кількості органічної речовини у водоймі. Після відмирання рослинних організмів її розкладання супроводжується споживанням розчиненого кисню. За несприятливих умов це може спричиняти дефіцит кисню та погіршувати умови існування риб, безхребетних та інших водних організмів.

Водночас не всі зміни рослинності мають негативний характер. Вища водна рослинність створює місця існування та укриття для багатьох видів безхребетних і риб, бере

участь у затриманні завислих частинок та поглинанні частини поживних речовин. Тому важливим завданням є не повне усунення водної рослинності, а підтримання її природного різноманіття та збалансованого розвитку.

Сучасні дослідження рослинного компонента Канівського водосховища підтверджують його значне видове різноманіття. Зокрема, під час досліджень фітопланктону, мікрофітобентосу та фітоепіфітону, було виявлено 301 вид водоростей. Це свідчить про значне біологічне різноманіття водойми та необхідність подальшого дослідження її рослинних угруповань [2, 3].

Окремої уваги потребує берегова ерозія. Хвильова діяльність та коливання рівня води сприяють руйнуванню окремих ділянок берегів. Це може призводити до зміни прибережних рослинних угруповань, надходження у воду мінеральних частинок і зміни умов для розвитку водної рослинності.

Важливим напрямом зменшення негативного впливу є проведення постійного моніторингу фітопланктону, мікрофітобентосу та вищої водної рослинності. Доцільно контролювати концентрації сполук азоту та фосфору, досліджувати сезонну динаміку водоростей, визначати ділянки з підвищеним рівнем евтрофікації та оцінювати стан прибережної рослинності [5, 6].

Збереження біорізноманіття Канівського водосховища потребує комплексного підходу, що передбачає регулярні ботанічні та гідробіологічні дослідження, контроль якості води, зменшення надходження біогенних речовин, охорону прибережних територій та раціональне управління водними ресурсами.

Отже, дослідження впливу Канівської ГЕС на водну рослинність має не лише екологічне, а й науково-практичне значення. Воно дозволяє визначити закономірності трансформації рослинних угруповань, оцінити рівень антропогенного навантаження та сформувати рекомендації щодо збереження водного біорізноманіття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Луценко Л., Щербак В. Оцінка якості води Канівського водосховища за фітопланктоном. Київ: Логос, 2017.
2. Щербак В. І., Семенюк Н. Є., Давидов О. А., Ларіонова Д. П. Сучасна характеристика фітопланктону, мікрофітобентосу та фітоепіфітону Канівського водосховища. Повідомлення 1: таксономічне, екологічне різноманіття та просторовий розподіл. Альгологія. 2023. Т. 33, № 3. С. 147–184. DOI: https://doi.org/10.15407/alg33.03.147 .
3. Щербак В. І., Семенюк Н. Є., Давидов О. А., Ларіонова Д. П. Сучасна характеристика фітопланктону, мікрофітобентосу та фітоепіфітону Канівського водосховища. Повідомлення 2: абіотичні чинники, кількісне різноманіття, комплекс домінантних видів, трофічний стан і якість води. Альгологія. 2023. Т. 33, № 4. С. 247–277. DOI: https://doi.org/10.15407/alg33.04.247 .
4. Канівська ГЕС. Енциклопедія сучасної України. URL: https://esu.com.ua .
5. Укргідроенерго. Канівській ГЕС 45 років! 2017. URL: https://uhe.gov.ua .
6. Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського. Моніторинг стану довкілля. URL: https://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua .

УДК: 674:504

ПОЛУДНЬОВ Я.В., магістрант
Науковий керівник – **ШУЛЬКО О.П.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ МЕБЛЕВОГО ВИРОБНИЦТВА НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Проблема сировини та проблема відходів є найактуальнішими в деревообробній промисловості світу, Європи та України. Рівень впливу на навколишнє природне середовище підприємств з оброблення деревини та виробів з неї, у порівнянні з іншими видами діяльності промислових підприємств, є значно нижчим, проте у загальному посилює негативні наслідки впливу господарської діяльності на довкілля [1].

Ключові слова: меблеве виробництво, відходи, сировина.

Меблева промисловість охоплює виробництво, розповсюдження та роздрібну торгівлю меблями для житлових та комерційних потреб. За даними Statista, США є найбільшим ринком меблів у світі з точки зору доходів (240 мільярдів доларів), далі йдуть – Китай (82 мільярди доларів), Німеччина (56 мільярдів доларів), Франція (27 мільярдів доларів) і Сполучене Королівство (23 мільярди доларів).

До війни українська меблева промисловість демонструвала свою глобальну конкурентоспроможність і неухильно нарощувала експортний потенціал. Наразі, Україна займає 38-е місце у світовому рейтингу виробників меблів. Глобальний обсяг ринку меблів у 2026 року складає $750,3 млрд, а у 2019 становив $609,7 млрд [2].

Меблеве виробництво – це складна та багатогранна галузь, яку класифікують за кількома основними ознаками для систематизації процесів проектування, виготовлення та реалізації продукції.

Виробництво меблів класифікують за: характером виробництва (організаційно-технічна ознака), функціональним призначенням (тип використання), конструктивно-технологічними ознаками, матеріалами виготовлення, технологією виготовлення та збирання.

Відходи меблевого виробництва – це залишки сировини та матеріалів (деревина, плитні матеріали, оббивка, лаки, клей, металева фурнитура), які утворюються під час розкрою, обробки та збирання меблів [3, 4].

До основних видів відходів відносять: деревинні відходи (тверді та м'які): тирса, стружка, обрізки масиву деревини; плитні матеріали – обрізки та тирса від ДСП (деревно-стружкових плит), ДВП (деревно-волокнистих плит) і МДФ. Вони можуть містити синтетичні смоли та клеї.

Частка плитних матеріалів (ДСП, ЛДСП, МДФ, ДВП) у сучасному масовому меблевому виробництві становить приблизно 80-90 % від загального обсягу використовуваної сировини.

Найбільш важливим кроком до екологічної безпеки та підвищення рентабельності підприємства є переробка та утилізація відходів меблевого виробництва. Залежно від типу матеріалу (масив дерева, ДСП, МДФ, пластик, текстиль) застосовують різні технологічні підходи. Головна мета – мінімізувати захоронення на звалищах і максимально повернути ресурси в економічний обіг (концепція *Circular Economy*).

Механічна переробка та повторне виробництво – найбільш екологічний спосіб, який передбачає подрібнення відходів для створення нових матеріалів. А найпопулярніший метод для утилізації тирси та обрізків – використання їх як відновлюваного джерела енергії. Щодо хімічних методів переробки, то вони застосовуються переважно для складних відходів, таких як поролон (пінополіуретан), лакофарбові матеріали або клейові суміші [5].

Меблеве виробництво має значний і багатоаспектний вплив на навколишнє природне середовище. Він проявляється від видобутку сировини до утилізації готових виробів.

Основними екологічними чинниками меблевого виробництва, які впливають на навколишнє природне середовище є вирубування лісів та виснаження ресурсів, забруднення повітря та ґрунтів хімічними речовинами від використання лаків, фарб, клеїв та смол, потрапляння токсичних речовин у повітря та стічні води та утворення відходів [6].

Отже, для мінімізації шкоди на довкілля, необхідно використовувати сертифіковану деревину та методології ресурсоефективного та чистого виробництва (RECP), які допомагають оптимізувати витрати сировини та зменшити обсяги викидів, застосовувати водні лаки, безпечні клеї без токсичних домішок, а також альтернативні наповнювачі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гайда С.В. Екологізація навчальних дисциплін: проблеми, навчання, виробництво, пріоритети / Методичний посібник. – Львів: НЛТУ України, 2012. – 51 с.

2. Рейтинг світових виробників меблів. На якому місці Україна, і що вона експортує – інфографіка https://biz.nv.ua/ukr/markets/ukrajinski-mebli-u-sviti-infografika-zhurnalu-nv-novini-ukrajini-50141438.html

3. Довідник з ресурсоефективного та чистого виробництва. Меблева та деревообробна промисловість / О. А. Кійко, А. С. Кушпіт, Н. Ф. Чопенко, В. Д. Попович. – Київ: Центр ресурсоефективного та чистого виробництва, 2019. – 132 с.

4. Кійко, О. А., Ільків, М. М., Пелюх, О. Р., Соловій, І. П., Челепіс, Т. О., Лавний, В. В., ... & Луценко, А. О. (2025). Екологічний слід від діяльності деревообробного підприємства: оцінювання впливу та шляхи мінімізації. *Scientific Bulletin of UNFU, 35*(1), 68-75.

5. Комплексне перероблення рослинної сировини: Комплексна хімічна переробка деревини: навч. посіб. для студентів спец. 161 «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» / уклад.: В. В. Галиш, О. В. Ященко, І. В. Трембус ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 104 с.

6. Про затвердження Національного плану управління відходами до 2033 року: розпорядження Кабінету Міністрів України.

УДК 664.66:620.2

ЯНКО В.С., здобувачка вищої освіти
Науковий керівник – **БЕЛІНСЬКА С.О.,** д-р техн. наук
Державний торговельно-економічний університет

ТОВАРОЗНАВЧІ ПІДХОДИ ДО ЗБАГАЧЕННЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ НЕТРАДИЦІЙНОЮ РОСЛИННОЮ СИРОВИНОЮ

Систематизовано підходи до збагачення хліба рослинною сировиною, узагальнено наукові напрацювання щодо гарбузової, нутової та лляної сировини. Проаналізовано ринок і асортимент збагаченого хліба, оцінено склад трьох його видів за маркуванням.

Ключові слова: хлібобулочні вироби, збагачення, нетрадиційна рослинна сировина, асортимент, маркування, харчова цінність.

Хліб є продуктом щоденного попиту, проте вироби з пшеничного борошна вищого сорту мають невисоку харчову цінність через недостатній вміст повноцінних білків, харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин [1]. Водночас частка нетрадиційних видів борошна в загальному обсязі його переробки становить лише близько 10 % [7, с. 64]. Мета роботи – систематизувати підходи та узагальнити наукові напрацювання щодо збагачення хліба нетрадиційною рослинною сировиною, проаналізувати асортимент збагаченого хліба на ринку України та оцінити склад і харчову цінність окремих його видів за даними маркування.

Аналіз наукових праць дає змогу виокремити такі підходи до збагачення хліба рослинною сировиною: 1) часткова заміна пшеничного борошна нетрадиційним (гарбузовим, нутовим, лляним) у кількості 5–20 % [2–5]; 2) внесення цілого або подрібненого насіння (льону, соняшнику, кунжуту) понад рецептуру [10–12]; 3) використання пророщеного насіння, що підвищує біологічну цінність білка [6]; 4) внесення овочевих пюре, зокрема 25 % гарбузового пюре до маси борошна [14]; 5) застосування вторинних ресурсів олійного виробництва – шроту насіння гарбуза [2], що поєднує збагачення з ресурсозбереженням.

З товарознавчих позицій вибір підходу визначається впливом збагачувача на споживні властивості хліба – харчову цінність, органолептичні показники та збереженість, а також можливістю обґрунтовано зазначати в маркуванні заяви про харчову цінність, наприклад «джерело харчових волокон» (не менше 3 г на 100 г продукту) [15].

Найбільш дослідженими збагачувачами є продукти переробки гарбуза, нутове та лляне борошно (табл. 1). Гарбузове борошно поліпшує газоутворення в тісті [1], а внесення 5 % гарбузового шроту забезпечує високу органолептичну оцінку хліба без зниження його якості [2]. Нутове борошно підвищує вміст білка, однак через відсутність клейковинних білків знижує питомий об’єм і пористість, тому замінювати ним доцільно не більше 20 % пшеничного борошна [3, с. 97; 4]. Вітчизняні науковці обґрунтували використання 25 % пророщеного насіння льону: вміст білка зріс із 7,8 до 10,6 г/100 г, сумарний вміст амінокислот – на 34,3 %, частка поліненасичених жирних кислот – із 50,08 до 60,39 %, а пористість залишилася на рівні контролю (69 %) [6]. Через відсутність клейковини в збагачувачах загальна частка заміни пшеничного борошна не повинна перевищувати 20–30 % [5].

Таблиця 1 – **Характеристика нетрадиційних збагачувачів хліба**

Збагачувач	Особливості хімічного складу	Дозування, %	Вплив на якість хліба
Гарбузове борошно, шрот із насіння	Білок 28,5 %, клітковина 20,41 %, кальцій, фосфор [2]	5	Фісташковий відтінок скоринки, легкий гарбузовий присмак; поліпшення газоутворення [1, 2]
Нутове борошно	Білок 20–22 % (у пшеничному 8–12 %), харчові волокна 12–15 %, вітаміни групи В, Е [3]	15–20	Зниження питомого об'єму (3,5→3,0 см³/г) і пористості (75→70 %), послаблення клейковини [3, 4]
Лляне борошно, пророщене насіння льону	Омега-3 жирні кислоти, лігнани, харчові волокна [5]	5–10 (борошно); 25 (пророщене насіння)	Поліпшення ліпідного профілю, подовження строку зберігання; пористість не змінюється [5, 6]

Ринок хліба України скоротився: у 2022 р. обсяг виробництва хлібобулочних виробів становив 78 % від рівня попереднього року, споживання зменшилося на 15 %. Провідні виробники (ПрАТ «Київхліб», концерн «Хлібпром», «Кулиничі», «Хлібодар», «Формула смаку», «Золотий урожай» та ін.) забезпечують близько 60 % виробництва, з них частка «Київхліба» – 15 % [8].

Аналіз онлайн-каталогів торговельних мереж [10–13] показав, що збагачений хліб провідних виробників представлений переважно виробами з насінням і зерновими сумішами. Так, «Київхліб» пропонує хліб «Цільнозерновий з насінням льону», «Супер Тост злаковий», «Вівсяно-житньо-пшеничний з насінням льону»; «Кулиничі» – «Тостовий зерновий європейський»; «Хлібодар» – «Заварний з льоном», «Сім злаків», «Тостовий з висівками», «Гречаний тостовий». Отже, у масовому сегменті переважають насіння льону й соняшнику та висівки в невеликих дозуваннях (2–11 %), а вироби з гарбузовим і нутовим борошном, ефективність яких доведено науковцями, в асортименті цих виробників не виявлено.

Для товарознавчої оцінки обрано три вироби, склад і харчова цінність яких наведені в маркуванні [10–12] (табл. 2).

Таблиця 2 – **Склад і харчова цінність збагаченого хліба (на 100 г, за даними маркування)**

Зразок	Збагачувачі (вміст у продукті)	Білок, г	Жир, г	Вугле-води, г	Енергія, ккал
1 – «Київхліб» Цільнозерновий з насінням льону, 300 г	Цільнозернове пшеничне борошно 57,3 %, насіння льону 4,2 %	10,9	4,9	47,1	276
2 – «Київхліб» Супер Тост злаковий, 350 г	Зернова суміш 11 % (вівсяні пластівці 33 %, льон 24 %, кунжут 21 %, соняшник 19 %)	10,1	7,0	54,3	320
3 – «Кулиничі» Тостовий зерновий європейський, 350 г	Пшеничні висівки, насіння льону 3,3 %, ядро соняшнику 2 %	9,1	5,6	49,8	278

Найвищий вміст білка (10,9 г/100 г) має зразок 1 на основі цільнозернового борошна. Зразок 2 має найвищу енергетичну цінність (320 ккал) через вищий вміст жиру та цукру. Вміст насіння льону в зразках становить 2,6–4,2 % (у зразку 2 – розрахунково з частки в зерновій суміші), що нижче за рекомендовані науковцями 5–10 % [5].

Отже, у науковій літературі можна виокремити п'ять підходів до збагачення хліба рослинною сировиною, серед яких найбільш дослідженим є часткова заміна борошна; ефективність гарбузової, нутової та лляної сировини доведено за раціональних дозувань (5 %, 15–20 % і 5–10 % відповідно). Асортимент збагаченого хліба провідних виробників обмежується переважно насінням і висівками в невеликих дозуваннях, що відкриває можливості для розширення асортименту виробами з гарбузовим і нутовим борошном та з вищим вмістом збагачувачів. Перспективою подальших досліджень є органолептична та фізико-хімічна оцінка якості збагаченого хліба відповідно до ДСТУ 4583:2006 [9].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Господаренко Г. М., Карпенко В. П., Любич В. В., Новіков В. В. Реологічні властивості тіста та кулінарна якість хліба з добавлянням борошна гарбузового. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2022. Вип. 101, ч. 1. С. 6–16. DOI: 10.32782/2415-8240-2022-101-1-6-16.

2. Рацук М., Юрова Т., Сарібєкова Ю., Чихун О. Оцінювання якості збагаченого бездріжджового хліба з різних видів борошна. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 2024. № 1 (331). С. 116–120. DOI: 10.31891/2307-5732-2024-331-19.

3. Троцко Г. К. Хліб пшеничний із підвищеним вмістом білка. Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді : тези доп. ІІ Міжнар. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих вчених (м. Харків, 7 листоп. 2024 р.). Харків : ДБТУ, 2024. С. 97.

4. Рогова А. Л., Положишникова Л. О. Вплив борошна з нуту на тістоутворюючі властивості пшеничного борошна. Інноваційні технології в харчовій промисловості та ресторанному господарстві : тези доп. Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Харків, 14–16 листоп. 2012 р.). Харків : ХДУХТ, 2012. С. 15–16.

5. Желєзна В. В., Коберник В. В. Використання нетрадиційних видів борошна у хлібопекарській галузі. Інноваційні технології виробництва, логістики та переробки продукції рослинництва : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 2–3 черв. 2025 р.). Київ : НУБіП України, 2025. С. 80–83.

6. Краєвська С., Піддубний В. Технологія крафтового житньо-пшеничного хліба з пророщеним насінням льону. Товари і ринки. 2023. № 1 (45). С. 100–112. DOI: 10.31617/2.2023(45)09.

7. Кучерук З. І., Стадник Е. А. Використання нетрадиційних видів борошна для покращення харчової цінності та створення дієтичних хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів. Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність : тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Харків, 15 трав. 2019 р.). Харків : ХДУХТ, 2019. Ч. 1. С. 64–65.

8. Басюк Ю. В., Колешня Я. О. Вплив нестабільності зовнішнього середовища на підприємства хлібопекарської галузі. Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. С. 39–40. URL: https://confmanagement-proc.kpi.ua/article/view/303592 (дата звернення: 18.10.2026).

9. ДСТУ 4583:2006. Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2007.

10. Хліб Київхліб Цільнозерновий з насінням льону нарізаний 300 г. NOVUS : онлайн-каталог. URL: https://novus.zakaz.ua/uk/products/khlib-kiyivkhlib-300g-ukrayina--04820227213290/ (дата звернення: 18.10.2026).

11. Хліб Київхліб Супер Тост злаковий 350 г. AUCHAN : онлайн-каталог. URL: https://auchan.zakaz.ua/uk/products/khlib-kiyivkhlib-350g--04820212490293/ (дата звернення: 18.10.2026).

12. Хліб Кулиничі, Хлібодар. Епіцентр : онлайн-каталог. URL: https://epicentrk.ua/ua/shop/khlib-kulynychi-tostovyi-zernovyi-yevropeiskyi-350-h.html; https://epicentrk.ua/ua/shop/zaporozhe/khleb/fs/brend-hlbodar/ (дата звернення: 18.10.2026).

13. Хліб Київхліб Вівсяно житньо-пшеничний з насінням льону нарізний 400 г. VARUS : онлайн-каталог. URL: https://varus.ua/hlib-kiivhlib-vivsyano-zhitno-pshenichniy-z-nasinnyam-lonu-narizniy-400-g (дата звернення: 18.10.2026).

14. Грищенко А. М., Ганзина Б. О., Космик А. Р. Дослідження впливу органічного гарбузового пюре на якість хлібобулочних виробів з вівсяним борошном. SWorld Journal. 2024. № 23, ч. 1. С. 104–110.

15. Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on nutrition and health claims made on foods. Official Journal of the European Union. 2006. L 404. P. 9–25.

УДК 663.93

ОДРИНА Ж.В., здобувачка вищої освіти
Науковий керівник – **БЕЛІНСЬКА С.О.,** д-р техн. наук
Державний торговельно-економічний університет

КАВОВІ НАПОЇ 3 В 1: СПОЖИВНА ЦІННІСТЬ

У роботі розглянута споживна цінність кавових напоїв «3 в 1». Проведено порівняльну оцінку якості за комплексом специфічних показників: розчинністю, піноутворенням, органолептичними показниками.

Ключові слова: кавові напої 3 в 1 , маркування, споживна цінність, пінка, якість.

За даними маркетингових досліджень [1], ринок кави та кавових напоїв в Україні демонструє стабільне зростання. Понад 68% дорослого населення країни споживають кавові напої щонайменше один раз на день.

У загальній структурі споживання напоїв в останні роки вагому частку посідають кавові напої формату «3 в 1» - швидкорозчинна суміш кави, цукру та молочної складової в одному стіку, популярність яких пов’язана насамперед зі швидкістю приготування, зручністю використання і різноманіття смакових профілів. На сьогоднішній день споживач

стикається з великою кількістю пропозицій різних виробників, які відрізняються рецептурою, а відтак і смакоароматичними властивостями, масою нетто тощо.

З огляду на це, товарознавча оцінка споживної цінності кавових напоїв не втрачає актуальності з позиції формування об'єктивного уявлення про якість продукції на вітчизняному ринку. Порівняльна товарознавча оцінка споживної цінності, інформативності маркування та органолептичних показників якості здійснена на прикладі кавових напоїв різних виробників (рис.)



Рис. **Зразки кавових напоїв «капучіно 3 в 1»:**
1 - Jacobs Dubai Chocolate; 2 - Nescafe Choco cappuccino; 3 - MacCoffee Di Torino.

Для кваліметричного оцінювання органолептичного дослідження було розроблено 5-балову шкалу (табл. 1) відповідно до показників , визначення яких передбачено ДСТУ 4849:2007 [2].

Таблиця 1 - **5-балова шкала маркування та органолептичних показників якості кавових напоїв «Капучіно 3 в 1»**

Бали	Маркування	Аромат і смак	Розчинність	Якість пінки та структури напою у цілому
5	Вичерпне. Чітко вказані пропорції приготування. Текст легко читається. Детальний склад.	Глибокий аромат та смак кави із шоколадом	Відмінна розчинність. Відсутні осад і грудочки	Висока, густа, стійка пінка, що довго тримається. Густа текстура, ніжна
4	Загальна інформація достатня, але відсутні чіткі рекомендації до заварювання.	Добре виражені аромат і смак. Смак шоколаду домінуючи. Без сторонніх присмаків	Хороша розчинність, незначні грудочки	Густа пінка, середньої висоти. Трохи осідає. Текстура однорідна
3	Склад і загальна інформація вичерпні. Але дрібний незручний до читання шрифт. Відсутні рекомендації щодо приготування	Кавові нотки дуже слабко відчутні. Смак солодкий. Аромат слабкий, переважно ванільний	Присутній незначний осад на дні	Низька пінка. Текстура водяниста
1-2	Дуже дрібний шрифт подання інформації. Склад без конкретики, прихований.	Приторний смак, надмірно інтенсивний аромат	На дні наявний нерозчинений осад і значні грудочки	Пінка майже не утворюється і швидко зникає або

	Інструкція відсутня			взагалі відсутня

Результати дослідження якості напоїв проведені після розчинення вмісту стіка у 150 мл гарячої води у прозорому скляному посуді з подальшим вимірюванням висоти піни лінійкою та тестуванням смаку і запаху (табл 2.).

Таблиця 2 – **Результати дослідження**

Показник						
Маса нетто,г	Енергетична цінність (ккал/порцію)	Зовнішній вигляд, маркування (бал)	Розчинність (бал)	Якість пінки (бал/ висота, мм)	Аромат та смак (бал)	Серед-ній бал
Зразок 1 (Jacobs)						
						
15,5 г	65 ккал	5	4 (незначне грудкування)	5 / 9	4, (солодкий смак, аромат шоколаду помірно виражений)	4,5
Зразок 2 (Nescafe)						
						
14 г	58 ккал	5	4 (нерозчинний осад на дні)	4,5 / 7	3,5 (недостат-ньо виражений смак і аромат кави та шоколаду)	4,25
Зразок 3 (MacCoffee)						

						
25 г	105 ккал	5	5	4,5 / 7	4 (солодкий смак, аромат шоколаду виражений помірно)	4,6

За результатами дослідження встановлено, що маркування всіх зразків є повним та відповідає вимогам як чинного законодавства України, так і вимогам нормативного документа. Енергетична цінність при перерахунку на порцію 14 г була однаковою для всіх зразків і становила 58-59 ккал, що підтвердило приблизно однаковий склад напою, зазначений на маркуванні.

Разом із тим встановлено суттєві відмінності щодо смакоароматичних властивостей напоїв. На наш погляд це зумовлено використанням різними товаровиробниками як інгредієнту розчинної кави різних ботанічних сортів та способів отримання й рослинних вершків різного походження. Якість пінки, як одна із важливих категорій напою капучіно, також відрізнялась висотою. Найвищою вона була у зразка №1 – 9 мм, нижча – 7 мм у зразків № 2 та 3. Проте незважаючи на відмінності властивостей напою, кожен з них мав свою індивідуальність.

Висновки: проведене дослідження маркування та органолептичних властивостей кавових напоїв «Капучіно 3 в 1 зі смаком шоколаду» вказало на специфіку органолептичних показників якості напою різних торговельних марок. Саме різноманітність відтінків смаку та запаху забезпечує можливість вітчизняними споживачами обирати напій відповідно до власних уподобань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ринок кави в Україні: маркетинговий аналіз. URL:https://www.researchgate. net/publication/400250029_RINOK_KAVI_V_UKRAINI_MARKETINGOVIJ_ANALIZ Дата звернення: 12.10.2026

2. ДСТУ 4849:2007. Напої кавові розчинні. Загальні технічні умови [Чинний від 17.10.2007]. ДП «УкрНДНЦ» , 2009.

УДК: 581.522:606:630*232.328:582.916.21

ГРІВАЧОВ Р.О., магістрант
Науковий керівник – **МАЦКЕВИЧ В.В.**, д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

АУТЕКОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЦИТОКІНІВ ТА АУКСИНІВ ПРИ РОЗМНОЖЕННІ IN VITRO ПАВЛОВНІЇ

В аутекологічних умовах *in vitro* встановлено для етапів мультиплікації та індукції ризогенезу в діапазоні від 0,1 до 1,5 мг/л оптимальні концентрації для речовин із цитокініновою, ауксиновою активністю.

Ключові слова: аутекологія, фітогормональна детермінація, павловнія, мультиплікація *in vitro*, індукція ризогенезу.

Павловнія, швидкоростуча деревна порода яка застосовується в різних галузях. Зокрема для виробництва легкої пружної деревини, також в біоенергетичних цілях. Залежно від

виробничих потреб необхідно керувати розвитком, тобто детермінувати один необхідний напрям з кількох можливих. Щоб дослідити кількісний і якісний характер того чи іншого детермінанта необхідно створити умови максимального дотримання принципу єдиної логічної відміни. Іншими словами ізолювати досліджуваний чинник від дії, взаємодії з іншими факторами впливу. Нами для проведення таких аутекологічних досліджень створено асептичні умови *in vitro*.

Встановлено оптимальні концентрації в діапазоні від 0,1 до 1,5 мг/л за показником кількості мікропагонів в конгломераті на одному регенеранту, для таких синтетичних цитокінінів: бензиламінопурин, кінетин, CPPU, ізопентиладенін та аденін (таб. 1).

Таблиця 1 – **Оптимальні концентрації речовин з цитокініновою активністю за кількістю мікропагонів в конломераті станом на 30 день культивування, %**

Речовина, концентрація, мг/л	Пао Тонг	Clone In Vitro 112	Енерджі
Без цитокініну (контроль)	1,9±0,4	1,2±0,2	1,3±0,2
ізопентил аденін 0,25	3,5±0,4	1,9±0,4	1,8±0,3
БАП, 1,0	7,6±0,6	6,9±0,3	7,2±0,4
Кінетин, 0,75	4,3±0,3	4,1±0,4	4,2±0,3
Аденін, 0,5	3,1±0,4	1,7±0,4	1,9±0,4
CPPU, 0,5	6,9±0,4	6,4±0,2	6,1±0,4

В попередньо встановлених оптимальних концентраціях всі цитокініни за кількістю мікропагонів переважали безцитокініновий контроль. Найбільше мікропагонів по усіх трьох гібридах павловнії виявлено при додаванні 1,0 мг/л бензиламінопурину (БАП). В гібриду Пао Тонг формувалося 7,6 мікропагонів, в Clone in vitro 112 - 6,9, в Енерджі -7,2 мікропагони на когломерат.

Також для речовин із ауксиновою активністю (нафтилоцтова кислота -НОК, індолілмасляна кислота - ІОК, індолілмасляна кислота - ІМК) встановлено оптимальні концентрації в тому ж діапазоні концентрацій (таб.2).

Таблиця 2 – **Оптимальні концентрації речовин з ауксиновою активністю за коренеутворенням станом на 30 день культивування, %**

Речовина, концентрація	Пао Тонг		Clone In Vitro 112		Енерджі	
	кількість коренів, шт	довжина кореневої системи, мм	кількість коренів, шт	довжина кореневої системи, мм	кількість коренів, шт	довжина кореневої системи, мм
Без ауксину (контроль)	3,1±0,2	5,3±0,3	4,4±0,3	6,9±0,2	4,8±0,4	9,6±0,5
НОК, 0,1 мг/л	*3,3±0,3*	*5,0±0,4*	*4,4±0,2*	*6,9±0,6*	*4,9±0,3*	*9,2±0,6*
ІОК, 1,0 мг/л	7,4±0,4	5,9±0,6	7,7±0,5	7,7±0,6	8,1±0,4	10,3±0,7
ІМК 1,0 мг/л	6,9±0,3	9,6±0,4	7,7±0,3	10,6±0,5	8,1±0,4	11,2±0,5

Встановили, що ІМК та ІОК індукували формування повноцінної кореневої системи, але варіанти із додаванням індолілоцтової кислоти переважали варіанти індолілмасляної кислоти за

кількістю коренів на регенеранті. Водночас регенеранти які виросли на середовищі із ІМК мали довшу кореневу систему порівняно з регенерантами на середовищі з додаванням ІОК.

Враховуючи вплив на кількість коренів індолілоцтової кислоти та індолілмасляної кислоти на довжину коренів нами випробувано детермінацію ризогенезу різних комбінацій (від 0,1 мг/л до 0,9 мг/л) вище вказаних гормонів в сумарній кількості 1,0 мг/л (таб. 3.).

Встановили, що за поєднання двох гормонів із ауксиновою активністю відмічався синергічний ефект. Найкращою серед порівнюваних була комбінація з додавання в штучне живильне середовище 0,5 мг/л індоліл масляної кислоти разом з додаванням 0,5 мг/л індолілоцтової кислоти.

Цей варіант відрізнявся також утворенням коренів другого порядку, кореневих волосків. Це є важливим на етапі постасептичної адаптації (аклімації) [1, 2].

Таблиця 3 – **Ризогенез гібридів павловнії за різних комбінацій ауксинів**

Комбінація гормонів з ауксиновою активністю	Пао Тонг		Clone In Vitro 112		Енерджі	
	кількість коренів, шт	довжина кореневої системи, мм	кількість коренів, шт	довжина кореневої системи, мм	кількість коренів, шт	довжина кореневої системи, мм
ІОК 0,1 + ІМК 0,9	7,1±0,4	5,5±0,6	7,9±0,5	7,8±0,6	8,5±0,5	10,0±0,7
ІОК 0,25 + ІМК 0,75	7,5±0,4	5,3±0,4	8,4±0,7	7,3±0,6	8,7±0,7	9,3±0,8
ІОК 0,5 + ІМК 0,5	8,9±0,5	5,4±0,4	9,8±0,5	7,3±0,4	9,3±0,5	9,3±0,6
ІОК 0,75 + ІМК 0,25	8,9±0,7	5,1±0,4	9,9±0,7	7,1±0,8	9,4±0,8	9,1±0,8
ІОК 0,9 + ІМК 0,1	9,2±0,5	4,7±0,6	9,3±0,9	6,3±0,6	9,5±0,7	7,8±0,7
ІОК 1,0 + ІМК 1,0	Утворення калюсного щільного утворення в базальній частині пагону				5,7±0,9	3,6±0,8

Отже, для етапу мультиплікації гібридів павловнії Пао Тонг, Енерджі, Clone in vitro 112 ефективним є додавання 1,0 мг/л, а для індукції ризогенезу комбінація ауксинів по 0,5 мг/л ІМК та ІОК.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Павловнія: науково-практичний посібник / О.В. Мацкевич, Л.М. Філіпова, В.В. Мацкевич, В.В. Андрієвський. - Біла Церква: БНАУ, 2019. - 80 с.

2. Мікроклональне розмноження рослин : навч.-метод. посіб. / В. В. Мацкевич, Н. В. Кравченко, А. А. Подгаєцький, О. В. Мацкевич, О. П. Шита, М. О. Гнітецький. Суми : Ред.-вид. від. СНАУ, 2023. 215 с.

УДК 636.4.084.11/087.8

КАПЛЯ М.А., магістрант
Науковий керівник – **КУЗЬМЕНКО П.І**., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СВІТОВОГО СВИНАРСТВА

У тезах наведено результати дослідження поточного стану світового ринку свинарства, яке розглядається як одна з пріоритетних складових аграрного сектору економіки різних країн. Визначено основні

детермінанти, що впливають на становлення та подальше функціонування глобального ринку свинини. Для оцінювання сучасного стану галузі використано й систематизовано статистичні відомості про розвиток свинарства у світовому масштабі. Узагальнення основних тенденцій і визначення перспектив подальшого розвитку галузі здійснено із застосуванням методів аналізу, синтезу та порівняння.

Забезпечення здоров'я населення та підтримання належного рівня продовольчої безпеки безпосередньо залежать від обсягів виробництва й споживання білків тваринного походження, важливими джерелами яких є м'ясо та продукти його перероблення. Розвиток тваринницького сектору є одним із показників соціально-економічного добробуту населення. Частка продукції тваринного походження у структурі продовольчого забезпечення перевищує 45 %, тоді як свинарство формує близько 40 % обсягів забезпечення населення м'ясною продукцією. Зазначені обставини зумовлюють наукову та практичну значущість дослідження закономірностей функціонування цієї галузі.

Зростання чисельності населення планети, яка, за наведеними прогнозними оцінками, до 2030 року збільшуватиметься в середньому на 1 % щорічно, посилює потребу в нарощуванні виробництва продовольства. За таких умов свинарство набуває особливого значення як складова системи забезпечення населення повноцінними продуктами харчування. Найбільші обсяги споживання свинини зосереджені в азійському регіоні, на який припадає майже 55 % світового попиту. Щорічне споживання цього виду м'яса в країнах Азії становить близько 60 млн тонн. Водночас країни Латинської Америки розглядаються як перспективний напрям розширення світового ринку свинини в найближчій перспективі.

Серед провідних виробників свинини у світі особливе місце посідають Сполучені Штати Америки, частка яких становить приблизно 11 % глобального виробництва. Європейський Союз і США сукупно забезпечують понад дві третини світового експорту свинини, конкуруючи між собою за доступ до міжнародних ринків збуту та зміцнення власних позицій у глобальній системі торгівлі.

Динаміка розвитку світового свинарства визначається сукупністю економічних, технологічних, ветеринарно-санітарних і регуляторних чинників, які впливають на співвідношення попиту та пропозиції. До основних із них належать циклічні коливання виробництва й цін, концентрація виробничих потужностей, інтеграційні процеси та глобалізація галузі, епізоотичний стан, особливості зовнішньоторговельної політики, дотримання вимог щодо благополуччя тварин, споживчі переваги стосовно смакових властивостей продукції, законодавче регулювання та механізми державної підтримки. Окремого значення набуває розвиток органічного свинарства, орієнтованого на виробництво продукції відповідно до встановлених екологічних і технологічних вимог.

Отже, свинарство є важливою складовою світового агропромислового комплексу, яка відіграє суттєву роль у забезпеченні населення продовольством і постачанні сировини для підприємств м'ясопереробної промисловості. Крім того, функціонування цієї галузі сприяє формуванню стратегічних запасів продукції тваринного походження, підтриманню стабільності продовольчих систем і задоволенню зростаючих потреб світового населення.

Ключові слова: свинарство, глобальний ринок, виробництво свинини, споживання м'яса, світова торгівля, експорт, продовольча безпека, чинники розвитку галузі.

Зростання чисельності населення планети зумовлює необхідність збільшення обсягів виробництва продовольства. Важливе місце у структурі харчування населення посідає м'ясо як джерело білка тваринного походження. Подальше зростання попиту на м'ясну продукцію пов'язане, зокрема, з підвищенням рівня економічного розвитку країн, що розвиваються. За прогнозними оцінками, середньорічний приріст чисельності населення світу до 2030 року становитиме близько 1 %.

За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO) та Організації економічного співробітництва та розвитку (OECD), у 2019 році світове споживання м'яса перевищило 326 млн т, що на 16 %, або 45 млн т, більше порівняно з 2009 роком. Відповідно до прогнозів, до 2029 року цей показник мав зрости на 11 % і перевищити 365 млн т. Частка свинини в загальному обсязі споживання м'яса прогнозувалася на рівні понад 35 %, що відповідало приблизно 130 млн т. У 2019 році глобальне споживання свинини становило близько 110 млн т. Очікуване збільшення цього показника протягом наступного десятиріччя оцінювалося у 16,5 %.

Основним регіоном споживання свинини є Азія, на частку якої припадає близько 55 % світового обсягу. Щорічне споживання свинини в регіоні становить приблизно 60 млн т. Найбільшим національним ринком свинини є Китай, де річний обсяг споживання перевищує 45 млн т у забійній масі. Середній рівень споживання на одну особу становить понад 31 кг на рік. Наведені показники характеризують значення азійського регіону, насамперед Китаю, у

формуванні глобального попиту на свинину та визначенні напрямів розвитку світового свинарства.

Китай, що має найбільше поголів'я свиней у світі, займає провідні позиції за обсягами виробництва свинини. У 2019 році її виробництво в країні досягло приблизно 42,6 млн т у забійній масі, що становило близько 39 % загальносвітового показника. Наведені дані засвідчують визначальну роль Китаю у формуванні глобальної пропозиції свинини. [3, 240-244].

Серед країн Східної Азії значним учасником міжнародного ринку свинини є Японія. За обсягами споживання цього виду м'яса вона посідає сьоме місце у світовому рейтингу. Обсяги внутрішнього споживання приблизно вдвічі перевищують національне виробництво, що зумовлює необхідність залучення імпортної продукції для задоволення внутрішнього попиту. За обсягами ввезення свинини Японія посідає другу позицію у світі.

В'єтнам належить до основних виробників свинини в азійському регіоні. У 2019 році обсяг виробництва в країні становив 3,16 млн т у забійній масі, або близько 3 % світового показника. Незважаючи на високий рівень самозабезпечення, який перевищував 97 %, збільшення національного виробництва не повністю компенсувало зростання внутрішнього попиту. Зазначена тенденція визначає необхідність подальшого вдосконалення виробничих процесів і підвищення продуктивності свинарської галузі.

Важливим напрямом розвитку світового ринку свинини є розширення виробництва та торгівлі в країнах Латинської Америки. На держави цього регіону припадає приблизно 8 % світового виробництва свинини. Подальші зміни обсягів виробництва та реалізації продукції визначатимуться динамікою внутрішнього споживання, рівнем розвитку виробничої інфраструктури й кон'юнктурою міжнародних ринків.

Функціонування глобального ринку свинини значною мірою залежить від діяльності країн, які мають розвинене виробництво та значний експортний потенціал. Одне з провідних місць у міжнародній торгівлі належить Європейському Союзу. Згідно з даними досліджуваного джерела, на його частку припадало близько 21 % світового виробництва свинини, тоді як на зовнішні ринки спрямовувалося приблизно 18 % виробленої продукції. За прогнозами, у 2020 році істотного збільшення виробництва та частки ЄС на світовому ринку не очікувалося. За умови збереження внутрішнього споживання на досягнутому рівні експорт мав залишатися одним з основних напрямів реалізації надлишкової продукції. Прогнозований обсяг експортних поставок оцінювався в межах 3,5–4,4 млн т, що підтверджувало вагоме значення ЄС у міжнародній торгівлі свининою. [1, 38-40].

Сполучені Штати Америки входять до трійки найбільших світових виробників свинини. Частка країни в загальному обсязі виробництва становить близько 11 %. Водночас США є одним із провідних учасників міжнародного ринку цієї продукції. За наведеними статистичними даними, країна посідала шосте місце серед імпортерів, на яких припадало близько 17 % світового попиту, та друге місце за обсягами експорту з часткою приблизно 27,5 %. Європейський Союз і США сукупно забезпечують понад дві третини світових експортних поставок свинини, що зумовлює конкуренцію між ними за міжнародні ринки реалізації.

Канада також належить до провідних експортерів свинини, посідаючи третє місце за відповідним показником. Згідно з вихідними даними, її частка у світовому експорті становить близько 17 %. У 2019 році національне виробництво свинини оцінювалося на рівні 2,1 млн т, що відповідало приблизно 1,9 % світового обсягу. При цьому близько 75 % виробленої продукції постачалося на зовнішні ринки. Така структура реалізації свідчить про значну експортну орієнтацію канадського свинарства. За умов насичення внутрішнього ринку та незначного щорічного приросту споживання, що становив близько 0,4 %, перспективи збільшення виробництва пов'язувалися передусім із розширенням експортних поставок.

Бразилія посідає четверте місце серед провідних експортерів свинини. Обсяг експорту країни, за наведеними даними, становив близько 0,53 млн т у забійній масі, або приблизно 6 % світового показника. Виробництво свинини перевищувало 4 млн т, що відповідало близько

3,7 % глобального обсягу. Згідно з прогнозними оцінками, до 2029 року виробництво в країні могло зрости майже до 4,5 млн т. Основними чинниками такого збільшення визначалися розширення внутрішнього споживання та зростання попиту на зовнішніх ринках [2, 121-123].

Таким чином, світовий ринок свинини характеризується нерівномірним територіальним розподілом виробничих потужностей, споживання та експортних потоків. Китай відіграє провідну роль у глобальному виробництві й споживанні свинини, тоді як Європейський Союз, США, Канада та Бразилія є важливими учасниками міжнародної торгівлі. Основними чинниками, що визначають подальший розвиток галузі, є співвідношення виробництва та споживання, рівень самозабезпечення національних ринків, експортний потенціал країн і зміни кон'юнктури світової торгівлі.

Висновки. Свинарство посідає вагоме місце в структурі світового агропромислового комплексу, забезпечуючи виробництво продовольчої продукції, постачання сировини для м'ясопереробної промисловості та формування резервів продукції тваринного походження. Крім того, галузь сприяє підвищенню ефективності використання земельних ресурсів і зміцненню продовольчої безпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабенко М. Свинарство 2021 – програти не можна виграти. URL: https:// agronews.ua/news/stalo-vidomo-chomu-ukrainski-svynari-prohraiut-na-svitovomu rynku/ (дата звернення: 22.03.2022).

2. Технологія виробництва продукції свинарства: навчальний посібник [М. Повод, О. Бондарська, В. Лихач, С. Жишка, В. Нечмілов та ін.]; за ред. М. Г. Повода. К.: Науково-методичний центр ВФПО, 2021. 360 с.

3. Технологія виробництва продукції свинарства: навчальний посібник / В. С. Топіха та ін. Миколаїв: МДАУ, 2012. 453 с.

УДК 636.4.084.11/087.2

СТОКОЛОС М.Г., магістрант
Науковий керівник – **КУЗЬМЕНКО П.І.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ПАБК І МІНЕРАЛЬНИХ БРИКЕТІВ У СКЛАДІ РАЦІОНІВ НА ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТІВ ЗАБОЮ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ НА ВІДГОДІВЛІ

Досліджено якісні показники продуктів забою молодняку свиней, вирощуваного на відгодівлі за умов введення до складу раціонів ПАБК і мінеральних брикетів. За результатами проведених досліджень встановлено, що застосування зазначених кормових добавок не спричинило істотних змін у характеристиках продуктів забою тварин.

Ключові слова: параамінобензойна кислота (ПАБК), мінеральні брикети, молодняк свиней на відгодівлі, макро- та мікроелементи, середньодобовий приріст живої маси, кормові раціони, хімічний склад продукції, свинина, шпик.

Параамінобензойна кислота (ПАБК) належить до вітаміноподібних сполук, які в літературі пов'язують із групою вітамінів В. Її недостатнє надходження до організму тварин може супроводжуватися уповільненням росту молодняку, розвитком дерматологічних порушень, розладами функціонування нервової системи та шлунково-кишкового тракту, а також погіршенням відтворювальної здатності самок [2, 82-85 ; 4, 102-104].

ПАБК є органічною сполукою, структурно пов'язаною з похідними бензойної кислоти, яка бере участь у низці біохімічних процесів. Зокрема, вона залучена до метаболічних реакцій, пов'язаних із синтезом фолатів у мікроорганізмів, утворенням окремих азотистих сполук та обміном речовин. Також ПАБК пов'язують із процесами утворення меланіну через метаболізм тирозину. Недостатнє забезпечення організму цією речовиною може негативно позначатися на фізіологічному стані тварин [1, 125-127; 3, 68-71].

Для визначення впливу спільного використання ПАБК і мінеральних брикетів на продуктивність свиноматок, а також на ріст і розвиток молодняку в періоди дорощування та відгодівлі було проведено відповідні дослідження. Тварин піддослідних груп добирали за принципом аналогів і утримували за максимально наближених умов. Основною відмінністю

між групами була схема додаткового живлення: свині другої групи отримували ПАБК із розрахунку 2 мг на 1 кг живої маси, тваринам третьої групи згодовували мінеральні брикети, а в четвертій групі застосовували комплексну систему, що передбачала одночасне використання обох засобів. Установлено, що зазначені підходи до годівлі по-різному позначалися на продуктивних характеристиках відгодівельного молодняку.

У процесі розроблення технологічної схеми комбінованого застосування ПАБК і мінеральних брикетів окрему увагу приділяли оцінюванню м'ясних якостей свиней. Для цього в умовах господарства провели контрольний забій по чотири тварини з кожної групи.

За результатами першого досліду передзабійна жива маса свиней контрольної групи становила 101,4 кг. У тварин дослідних груп цей показник був вищим. Водночас наведені у вихідних матеріалах відсоткові значення потребують уточнення за первинними результатами дослідження. Морфологічний склад туш свиней другої, третьої та четвертої дослідних груп характеризувався збільшенням частки м'язової тканини на 3,5–12,9 % порівняно з контрольними аналогами.

У другому досліді передзабійна жива маса тварин контрольної групи дорівнювала 107,2 кг, тоді як у дослідних групах вона становила відповідно 114,1; 115,0 та 119,5 кг. Найвищий забійний вихід зафіксовано у свиней четвертої дослідної групи — 79,2 %, що достовірно перевищувало контрольний показник, який дорівнював 76,3 % ($P>0,99$).

Маса напівтуші свиней контрольної групи становила 40,9 кг. У тварин другої групи цей показник був більшим на 6,3 %, третьої — на 9,2 %, четвертої — на 15,6 %. За даними морфологічного оцінювання, молодняк четвертої дослідної групи переважав контрольних тварин за масою м'язової тканини на 23 %, жирової тканини — на 7,7 %, кісткової тканини — на 8,7 %. Наведені відмінності щодо окремих компонентів туші необхідно трактувати з урахуванням способу їх розрахунку та вихідних абсолютних значень.

Вимірювання напівтуш засвідчило наявність відмінностей у товщині підшкірного жиру. У свиней четвертої дослідної групи цей показник перевищував контрольний на 2,3 % у ділянці холки та на 2,7 % у ділянці спини. У другому досліді товщина жирового шару в контрольних тварин також була меншою, ніж у представників дослідних груп. В обох дослідах за довжиною туші та площею м'язового вічка свині дослідних груп мали перевагу над тваринами контрольної групи.

Під час оцінювання внутрішніх органів установлено, що їхня маса залежала від групи тварин. Найкраще розвиненими серце, печінка, нирки, підшлункова залоза та легені були у свиней четвертої дослідної групи, яким згодовували ПАБК у поєднанні з мінеральними брикетами. Виявлені відмінності можуть бути пов'язані з більшою передзабійною живою масою та особливостями обміну речовин у тварин, які отримували додаткові компоненти раціону. Водночас для підтвердження такого зв'язку необхідно враховувати абсолютну масу органів і їхню відносну частку в живій масі тварин.

Для визначення поживної цінності м'яса досліджували його хімічний склад. Порівняльний аналіз результатів не виявив виражених відмінностей між контрольною та дослідними групами за основними хімічними компонентами. Вміст вологи, протеїну, жиру та золи залишався приблизно на однаковому рівні, що свідчить про відсутність істотних змін загального хімічного складу м'яса під впливом досліджуваних кормових добавок.

Окремим напрямом дослідження було визначення вмісту мінеральних елементів у м'ясі та тканинах внутрішніх органів. У м'язовій тканині свиней четвертої дослідної групи порівняно з контрольною концентрація заліза була вищою на 40,1 %, цинку — на 38,6 %, міді — на 26,5 %, марганцю — на 55,7 %, кобальту — на 30 %. При цьому концентрації досліджуваних мікроелементів у м'ясі всіх піддослідних тварин перебували в межах установлених нормативних значень. Підвищений вміст окремих мінеральних елементів також відзначено в печінці, нирках, серці, підшлунковій залозі та легенях свиней третьої й четвертої дослідних груп, які отримували мінеральні брикети. Такі результати узгоджуються з припущенням про вплив додаткового надходження мінеральних речовин на їх накопичення в тканинах організму.

Якість жирової тканини оцінювали за температурою плавлення та йодним числом, яке характеризує ступінь ненасиченості жиру. За результатами досліджень температура плавлення жиру в усіх групах була практично однаковою. Статистично або біологічно значущих відмінностей за величиною йодного числа також не встановлено.

Висновок. Результати досліджень свідчать, що введення до раціонів відгодівельного молодняку свиней ПАБК і мінеральних брикетів не спричинило істотних змін основних показників хімічного складу м'яса та фізико-хімічних характеристик жиру.

Водночас комплексне використання зазначених добавок супроводжувалося вищими показниками передзабійної живої маси, забійного виходу та маси напівтуш, а також збільшенням вмісту окремих мінеральних елементів у тканинах. Отже, вплив запропонованої системи годівлі доцільно оцінювати з урахуванням як показників продуктивності, так і якісних характеристик продуктів забою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Відгодівельні якості помісного молодняку свиней / В.Я. Лихач, А.В. Лихач, В.В. Лагодієнко, М.А. Коваль // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв: МНАУ, 2015. Вип. 2 (85). Т. 1. С. 124–129.

2. Гетя А.А. Організація селекційного прогресу в сучасному свинарстві: монографія. Полтава: Полтавський літератор, 2009. 192 с.

3. Журавель П.М. Технологія відтворення сільськогосподарських тварин / П.М. Журавель, В.М. Давиденко. К.: Слово, 2005. С. 67–84.

4. Іванов В. О. Альтернативна технологія виробництва свинини / В.О. Іванов, В.М. Волощук // Таврійський науковий вісник. Херсон, 2015. Вип. 39/1. С. 101–106.

УДК 636.4.085

ОЛЕНКО В.О., здобувач вищої освіти
Науковий керівник – **ТИТАРЬОВА О.М.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ЧАСНИКУ У ГОДІВЛІ СВИНЕЙ

Проаналізовано результати застосування ефірної олії, екстрактів і порошку часнику у годівлі свиней різних груп, їх вплив на продуктивність, імунітет і здоров'я кишечнику.

Ключові слова: поросята, ефірна олія часнику, аліцин, продуктивність, кишкова мікробіота.

Аналіз сучасних досліджень свідчить, що препарати часнику у формі ефірної олії, екстракту, порошку або ферментованого продукту можуть позитивно впливати на продуктивність, стан кишечнику та імунний статус свиней. Основною біологічно активною речовиною часнику є аліцин. Антимікробна дія аліцину та його похідних полягає у здатності пригнічувати ріст широкого спектра грампозитивних і грамнегативних бактерій. Сірковмісні сполуки взаємодіють із сульфгідрильними групами ферментів мікроорганізмів, порушуючи їх метаболізм і розмноження. У годівлі поросят це особливо важливо через можливість контролю розвитку умовно-патогенних бактерій у кишечнику після відлучення, коли ризик виникнення діареї є найбільшим.

Важливе значення має також антиоксидантна активність компонентів часнику. Аліцин та його похідні стимулюють активність ферментів антиоксидантного захисту, насамперед супероксиддисмутази, каталази та глутатіонпероксидази. У результаті зменшується інтенсивність перекисного окиснення ліпідів і накопичення вільних радикалів, що сприяє збереженню структур кишкового епітелію та підвищенню стійкості організму до стресових факторів.

Ще одним важливим механізмом є протизапальна дія. Біоактивні компоненти часнику здатні пригнічувати синтез прозапальних цитокінів, одночасно стимулюючи продукцію протизапальних факторів.

Крім того, органічні сірковмісні сполуки часнику здатні стимулювати секрецію травних ферментів і жовчі, що покращує перетравність та засвоєння поживних речовин. Унаслідок цього підвищується ефективність використання корму та збільшуються середньодобові прирости тварин [6].

Таким чином, біологічна дія часнику в організмі свиней є комплексною та реалізується через антимікробний, антиоксидантний, протизапальний та імуномодулюючий механізми.

У ході дослідження проведеного Yun Chen та співавторами [4] вивчали вплив ефірної олії часнику у дозах 0,5; 1,0 та 1,5 г/кг комбікорму для відлучених поросят. Найкращі результати були отримані за використання 1,0 г/кг добавки. У поросят підвищувались кінцева жива маса та середньодобові прирости, покращувався коефіцієнт конверсії корму, знижувалися концентрації TNF-α та малонового діальдегіду в крові. Крім того, відзначено збільшення висоти ворсинок тонкого кишечнику, покращення експресії білків щільних контактів, зменшення частоти діареї та нормалізацію складу кишкової мікробіоти. Автори дійшли висновку, що ефірна олія часнику може бути перспективною альтернативою антибіотикам у годівлі поросят.

Подібні результати отримали Bei Cheng та співавтори [5] В їхньому дослідженні відлучені поросята отримували ефірну олію часнику в дозі 1,5 г/кг корму. Автори встановили зниження концентрації прозапальних цитокінів, а також суттєві зміни у складі мікробіоти товстого кишечнику.

Крім ефірної олії, значна кількість досліджень присвячена використанню порошку часнику. Wioletta Samolińska та співавтори [3] досліджували ліофілізований часник у дозі 5 г/кг корму для свиней на відгодівлі. Встановлено покращення продуктивності, збільшення площі «м'язового вічка», підвищення виходу пісного м'яса та зниження вмісту холестерину у м'язовій тканині й печінці.

У дослідженні Sarbani Biswas та In Ho Kim [1] використовували екстракт часнику у кількості 0,2 % раціону для свиней із середньою живою масою близько 22 кг. Встановлено достовірне підвищення кінцевої живої маси та покращення конверсії корму. Також збільшувалася перетравність сухої речовини раціону без негативного впливу на консистенцію фекалій.

Важливими є результати робіт корейських учених щодо ферментованого порошку часнику. У дослідженні L. Yan та співавторів [2] свині на відгодівлі отримували 2 або 4 г/кг ферментованого порошку часнику. Використання добавки забезпечувало збільшення середньодобових приростів, покращення ефективності використання корму та підвищення мармуровості м'яса. Найкращі результати зазвичай спостерігалися при включенні 2 г/кг добавки.

Узагальнюючи результати наведених досліджень, можна відзначити декілька закономірностей. По-перше, найчастіше позитивний ефект спостерігається при використанні ефірної олії часнику в межах 1,0–1,5 г/кг корму та порошкових форм у кількості 2–5 г/кг. По-друге, основними механізмами дії є антимікробний вплив, пригнічення розвитку умовно-патогенної мікрофлори, стимуляція росту корисних бактерій та покращення морфофункціонального стану кишечнику. По-третє, препарати часнику проявляють виражену антиоксидантну та протизапальну активність, що особливо важливо для поросят у період відлучення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Biswas S., Kim I.H. Determination of garlic extract efficacy on growth, nutrient digestibility, and fecal score of growing pigs via diet supplementation. *Korean Journal of Agricultural Science*. 2023. Vol. 50(3). P. 391–398/ DOI: 10.7744/kjoas.500304

2. Effects of fermented garlic powder supplementation on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics and meat quality in growing-finishing pigs / L. Yan, Q.W. Meng, I.H. Kim. *Animal science journal*. 2012. Vol. 83(5). P. 411–417. DOI: 10.1111/j.1740-0929.2011.00973.x.

3. Evaluation of garlic and dandelion supplementation on the growth performance, carcass traits, and fatty acid composition of growing-finishing pigs / W. Samolińska, E.R. Grela, E. Kowalczuk-Vasilev and other. *Animal Feed Science and Technology*. 2020. Vol. 259. Art. 114316. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2019.114316

4. Garlic essential oil alleviate oxidative stress, inflammation and microbiota dysbiosis from small intestinal damage in lipopolysaccharide-challenged weaned piglets / Y. Chen, W. Song, C. Sun. *Porcine Health Management*. 2025. Vol. 11(1). Art.48. DOI: 10.1186/s40813-025-00461-6

5. Garlic essential oil supplementation modulates colonic microbiota compositions and regulates immune response in weaned piglets / B. Cheng, M. Huang, T. Zhou and other. *Heliyon*. 2023. Vol. 9(8). e18729. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e18729

6. Yan L., Kim I.H. Effects of dietary supplementation of fermented garlic powder on growth performance, apparent total tract digestibility, blood characteristics and faecal microbial concentration in weanling pigs. *Journal of animal physiology and animal nutrition.* 2013. Vol. 97(3). P. 457–464. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2012.01286.x.

УДК 636.085:664.8

СЕРБЕНЮК О.В., здобувач вищої освіти
Науковий керівник – **ЧЕРНЯВСЬКИЙ О.О.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВИКОРИСТАННЯ ФІТОГЕННИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК У СВИНАРСТВІ

Розглянуто перспективи використання фітобіотиків у годівлі свиней для підвищення ефективності використання кормів і підтримання здоров'я тварин. Охарактеризовано біологічні властивості ехінацеї блідої та екстракту мексиканського перцю, їхній вплив на процеси травлення, перетравність поживних речовин і природну резистентність організму.

Ключові слова: свині, фітобіотики, ехінацея бліда, капсаїцин, годівля, конверсія корму.

Сучасне сільськогосподарське виробництво спрямоване на забезпечення населення високоякісною та екологічно чистою продукцією. Важливою передумовою досягнення цієї мети є вдосконалення технологій виробництва, підвищення ефективності використання кормів, збереження здоров'я тварин і зниження собівартості продукції. З огляду на посилення вимог споживачів до якості харчових продуктів, а також зростання вимог до екологічної безпеки, актуальним напрямом наукових досліджень є пошук натуральних кормових засобів, здатних позитивно впливати на фізіологічний стан організму тварин та продуктивність без погіршення якості продукції.

У сучасному тваринництві дедалі більшого значення набуває застосування кормових добавок рослинного походження, зокрема фітобіотиків і нутрицевтиків [7]. Ці засоби отримують із лікарських і пряно-ароматичних рослин, їхніх окремих частин, а також рослинних екстрактів, які містять комплекс біологічно активних сполук. Завдяки наявності природних компонентів такі добавки характеризуються різноманітними біологічними властивостями та можуть використовуватися для регулювання процесів травлення, підтримання нормального функціонування шлунково-кишкового тракту й підвищення природної резистентності організму [2]. Фітобіотики, як кормові добавки, застосовують у годівлі тварин з метою поліпшення засвоєння поживних речовин, підтримання стабільності кишкової мікробіоти та створення сприятливих умов для реалізації генетичного потенціалу [4].

Фітогенні кормові добавки містять органічні сполуки, які проявляють антимікробну та антиоксидантну активність. Використання їх у тваринництві спрямоване на підтримання здоров'я травної системи, регулювання складу кишкової мікробіоти та підвищення ефективності використання кормів. Завдяки здатності окремих компонентів впливати на розвиток мікроорганізмів і функціональну активність травної системи, фітобіотики розглядаються як інструмент удосконалення системи годівлі сільськогосподарських тварин [1, 3].

Серед рослинних кормових добавок особливу увагу привертає ехінацея бліда, яка характеризується наявністю широкого спектра біологічно активних речовин. До її хімічного складу належать азотовмісні сполуки, органічні кислоти, полісахариди, глікозиди, алкалоїди, флавоноїди, кумарини, сапоніни, ефірні олії, смоли, дубильні та мінеральні речовини, а також фітомеланіни. Поєднання цих компонентів зумовлює потенційну біологічну цінність рослини та можливість її використання для створення кормових засобів. Речовини, що входять до складу ехінацеї, характеризуються антиоксидантними й антимікробними властивостями [6]. Ці речовини мають здатність впливати на функціональну активність імунної системи, що дає можливість оптимізувати обмінні процеси організму та поліпшення засвоєння поживних речовин корму.

Застосування ехінацеї блідої у складі раціонів може розглядатися як один із перспективних напрямів підвищення біологічної повноцінності годівлі.

Перспективним напрямом використання фітобіотиків у годівлі свиней є застосування екстракту мексиканського перцю, біологічна активність якого значною мірою пов'язана з наявністю капсаїцину. Ця природна хімічна сполука здатна впливати на функціонування травної системи, зокрема стимулювати секрецію травних соків і сприяти розщеплення поживних речовин [8]. За даними наукових досліджень, введення екстракту мексиканського перцю до складу корму може посилювати виділення слини вже на початковому етапі травлення. Це має фізіологічне значення, оскільки слина бере участь у зволоженні корму, формуванні харчової грудки та забезпеченні початкових етапів перетравлення.

Капсаїцин здатний впливати на секрецію та активність травних ферментів, що може сприяти ефективнішому розщепленню білків, жирів і вуглеводів. Завдяки такому механізму дії екстракт мексиканського перцю розглядають як перспективний компонент фітогенного комплексу, спрямованого на поліпшення травлення та ефективності використання кормів. Використання капсаїцину для підвищення перетравності кормових компонентів залежить від його концентрації, рівня введення до раціону, віку свиней, складу корму та умов утримання [5].

Отже, застосування фітобіотиків у свинарстві є перспективним напрямом удосконалення системи годівлі, підвищення ефективності використання кормових ресурсів і підтримання фізіологічного стану тварин. Використання рослинних екстрактів та ефірних олій дає змогу збагачувати раціони біологічно активними речовинами, які можуть позитивно впливати на процеси травлення, функціонування кишкової мікробіоти й природні захисні механізми організму, що буде сприяти збереженості поголів'я та підвищенню конверсії корму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Середа А.В., Глущенко Л.А., Грищук А.В. Перспективи використання лікарських рослин і фітопрепаратів у тваринництві / // Ветеринарна медицина України. 2012. № 11. С. 40–41.

2. Титарьова О.М., Ставецька Р.В., Гирич Д.С. Продуктивність поросят за використання престартерних комбікормів із добавками, які володіють протимікробними властивостями. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». 2026. № 1. С. 91–99. https://doi.org/10.33245/2310-9289-2026-202-1-91-99

3. Effectiveness of different levels of fennel seeds (Foeniculum vulgare) in the composition of feed mixtures for meat-type quails / T. Kholiavska, D. Umanets, O. Tytariova and other. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 2025. Vol.73. Is. 3. P. 181–188. https://doi.org/10.11118/actaun.2025.012

4. Enhancing immunity level by using phytogenic feed additives in animal diets (review) / A.Iqbal, A.Qudoos, I. Bayram, O. Tytariova and other. Збірник наукових праць. Біла Церква: БНАУ, 2020. Вип. 2. С. 21–27. doi: 10.33245/2310-9289-2020-158-2-21-27

5. Liu Y., Song M. Capsaicin and meat quality: A review. Trends in Food Science & Technology. 2020. Vol. 99. P. 133-142.

6. Omonijo FA, Ni L, Gong J, Wang Q, Lahaye L, Yang C. Essential oils as alternatives to antibiotics in swine production. Anim Nutr. 2018 Jun;4(2):126-136. doi: 10.1016/j.aninu.2017.09.001. Epub 2017 Sep 18. PMID: 30140752/

7. The effectiveness of using fennel meal (Foeniculum vulgare) in feeding young quails / T. Kholiavska, D. Umanets, O. Tytariova, R. Umanets. 2025. Animal Science and Food Technology. 2025. Vol. 16. №2. P. 9–22. https://doi.org/10.31548/animal.2.2025.09

8. Yang X., Luo Y., Zhu N. Effects of capsaicin supplementation on meat quality and oxidative stability in broiler chickens. Animal. 2019. Vol. 13(5). 1017-1023.

УДК 636.2.082.3

ШУМІЛОВ О.В., здобувач вищої освіти
Науковий керівник – **КЛОПЕНКО Н.І.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ПЕРЕБІГУ ЛАКТАЦІЇ КОРІВ РІЗНИХ ПОРІД

Встановлено закономірне підвищення основних кількісних показників продуктивності з віком тварин обох порід. Виявлено перевагу корів голштинської породи за більшістю досліджуваних ознак, тоді як тварини української чорно-рябої молочної породи характеризувалися вищим вмістом жиру в молоці. Одержані

результати мають практичне значення для вдосконалення селекційної роботи та підвищення ефективності молочного скотарства.

Ключові слова: голштинська порода, українська чорно-ряба молочна порода, молочна продуктивність, надій, молочний жир, перебіг лактації, селекція.

Молочна продуктивність корів є однією з основних господарськи корисних ознак, що визначає ефективність ведення молочного скотарства та характеризує реалізацію генетичного потенціалу тварин. Її рівень залежить від породної належності, спадкових особливостей, віку, фізіологічного стану, повноцінності годівлі та умов утримання [2, 4, 6].

Оцінювання молочної продуктивності передбачає визначення надою за окрему лактацію, вмісту жиру й білка в молоці, кількості молочного жиру та білка. Порівняльний аналіз цих показників у корів різних порід дає змогу встановити особливості їхнього продуктивного потенціалу, визначити переваги окремих генотипів і обґрунтувати напрями подальшого селекційного вдосконалення молочного стада [1, 3, 6].

Важливим елементом оцінювання продуктивності є вивчення перебігу лактації, який відображає характер зміни надоїв від початку молоковіддачі до завершення лактаційного періоду. У більшості корів після отелення спостерігається поступове підвищення молочної продуктивності до досягнення її максимального рівня, після чого настає поступове зниження надоїв. Водночас інтенсивність наростання продуктивності, величина пікового надою та швидкість подальшого його зниження можуть відрізнятися залежно від породи й індивідуальних особливостей тварин. Для характеристики лактаційної діяльності використовують дані про надої за окремі місяці лактації, тривалість періоду високої продуктивності, рівномірність зниження надоїв і коефіцієнти постійності лактації. Аналіз цих показників дає можливість оцінити здатність корів підтримувати високий рівень молочної продуктивності протягом тривалого часу [2, 3, 5, 7].

Метою досліджень було порівняти молочну продуктивність і перебіг лактації корів голштинської та української чорно-рябої молочної порід у ДП ДГ «Нова Перемога».

Наведено результати порівняльної оцінки молочної продуктивності та особливостей перебігу лактації корів голштинської та української чорно-рябої молочної порід в умовах ДП ДГ «Нова Перемога». Проаналізовано надої за 305 днів лактації, що дало змогу визначити міжпородні відмінності за рівнем молочної продуктивності. За результатами досліджень установлено, що надій корів голштинської породи за 305 днів лактації становив 9650 кг, тоді як у корів української чорно-рябої молочної породи — 8740 кг. Таким чином, перевага голштинських корів за надоєм становила 910 кг молока. Водночас за іншою досліджуваною групою показник надою голштинських корів становив 7480 кг, а ровесниць української чорно-рябої молочної породи — 7980 кг, тобто перевага останніх дорівнювала 500 кг молока. Отримані результати свідчать про наявність міжпородних відмінностей за молочною продуктивністю, вираженість яких залежить від досліджуваної групи тварин.

Подібну закономірність виявлено за кількістю молочного жиру. У голштинських корів цей показник збільшувався від 194,6 кг за першою лактацією до 227,5 кг за третьою і старшими лактаціями, тоді як в українських чорно-рябих молочних корів — від 194,2 до 211,6 кг. Водночас вміст жиру в молоці був дещо вищим у корів української чорно-рябої молочної породи: 3,56 проти 3,54 % за першою лактацією та 3,55 проти 3,51 % за третьою і старшими лактаціями.

Вивчення динаміки надоїв упродовж лактації показало, що за окремими періодами продуктивність також залежала від породної належності та віку тварин. За перші 100 днів третьої та старших лактацій надій голштинських корів становив 2568,1 кг, а українських чорно-рябих молочних — 2525,7 кг. Упродовж наступних 100 днів лактації продуктивність дорівнювала відповідно 2293,7 і 2045,5 кг. Таким чином, перевага голштинських корів за надоєм у другі 100 днів лактації досягала 248,2 кг, що свідчить про вищий рівень їхньої продуктивності в цей період.

Коефіцієнт постійності лактації у корів голштинської породи становив 94,7 % за першою та 93,1 % за третьою і старшими лактаціями. У тварин української чорно-рябої молочної породи цей показник дорівнював відповідно 93,0 і 85,9 %. Це свідчить про більш рівномірний перебіг лактації у голштинських корів, особливо за старших лактацій.

Таким чином, в умовах ДП ДГ «Нова Перемога» корови голштинської породи характеризувалися вищими надоями та більшою кількістю молочного жиру за повновіковими лактаціями, а також кращими показниками продуктивності за окремі періоди лактації. Українські чорно-рябі молочні корови переважали за вмістом жиру в молоці. Виявлені відмінності доцільно враховувати під час формування племінного ядра стада та вибору напрямів подальшого селекційного вдосконалення тварин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Маренич О. В., Романович М. М., Музика Л. І., Боднарук В. Є., Микитюк В. В. Порівняльний аналіз ознак молочної продуктивності корів голштинської породи, отриманих від бугаїв-плідників різної селекції. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки. 2025. Т. 27, № 103. С. 166–179. DOI: https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10320.
2. Продуктивність корів західного внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи при різних варіантах підбору. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2023.
3. Хмельничий Л. М., Бельченко А. П. Ефективність вирощування ремонтних телиць молочних порід у співвідносній мінливості з молочною продуктивністю. Вісник Інституту тваринництва НААН. 2025. № 134. С. 36–52. DOI: https://doi.org/10.32900/2312-8402-2025-134-36-52.
4. Berry D. P., Friggens N. C., Lucy M., Roche J. R. Milk Production and Fertility in Cattle. Annual Review of Animal Biosciences. 2016. Vol. 4. P. 269–290. DOI: https://doi.org/10.1146/annurev-animal-021815-111406.
5. Danshyn V., Ruban S., Nazarenko V. Modern approaches and prospects for the genetic evaluation of dairy cattle in breeding programmes. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2025. Т. 21, № 3. С. 9–23.
6. Genetic Evaluation of First Lactation and Lifetime Production Traits in Friesian Cattle in Egypt. 2025.
7. Rubtsov I. A. Оцінка довічної молочної продуктивності корів української чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід. Сумський національний аграрний університет, 2024.

УДК 636.2.082.3

ГОРБЕНКО В.О., магістрант
Науковий керівник – **КЛОПЕНКО Н.І.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ФОРМУВАННЯ ЖИВОЇ МАСИ ТЕЛИЦЬ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК З ПРОДУКТИВНІСТЮ

Встановлений вплив живої маси при народженні на наступну інтенсивність росту телиць української чорно-рябої молочної породи, швидкість досягнення ними парувального віку, відтворну здатність та молочну продуктивність корів. Виявлено невисокий додатний невірогідний кореляційний зв'язок між живою масою при народженні і надоєм корів.

Ключові слова: порода, відтворна здатність, ріст, розвиток, молочна продуктивність, жива маса при народженні, коефіцієнт кореляції.

Формування живої маси теличок української чорно-рябої молочної породи є важливим показником їхнього росту й розвитку, а також одним із критеріїв оцінювання ефективності вирощування ремонтного молодняку. Інтенсивність росту тварин залежить від генетичних особливостей, породної належності, умов годівлі та утримання, рівня забезпечення організму поживними речовинами й стану здоров'я. Особливе значення мають жива маса при народженні, темпи її збільшення в молочний період, під час вирощування та досягнення оптимальних показників розвитку перед осіменінням [2, 5, 6, 7].

Інтенсивність росту й розвитку ремонтних телиць є важливим чинником формування продуктивних і відтворних якостей молочної худоби. Особливе значення має жива маса тварин при народженні, оскільки вона може бути пов'язана з подальшим ростом молодняку, досягненням оптимальної живої маси для першого осіменіння та рівнем молочної продуктивності корів [1, 3, 4]. Тому вивчення закономірностей формування живої маси телиць української чорно-рябої молочної породи в умовах ТДВ ПЗ «Племзавод Михайлівка»

має важливе значення для вдосконалення системи вирощування ремонтного молодняку та підвищення ефективності селекційно-племінної роботи.

Дослідження передбачають використання матеріалів зоотехнічного та племінного обліку тварин ТДВ ПЗ «Племзавод Михайлівка». Для оцінювання закономірностей росту телиць доцільно проаналізувати їхню живу масу при народженні та у вікові періоди вирощування, зокрема у 3-, 6-, 9-, 12-, 15- і 18-місячному віці, а також при першому осіменінні. Залежно від живої маси при народженні тварин можна розподілити на групи для порівняльного аналізу подальшого росту та молочної продуктивності корів-первісток. Оцінювання показників доцільно проводити із застосуванням методів варіаційної статистики та кореляційного аналізу.

Вивчення формування живої маси ремонтних телиць дає змогу оцінити особливості їхнього росту й розвитку в умовах конкретного племінного господарства. Порівняння тварин із різною живою масою при народженні дасть можливість установити відмінності у формуванні живої маси протягом періоду вирощування, визначити особливості досягнення параметрів, необхідних для своєчасного першого осіменіння, та оцінити можливий зв'язок цих показників із майбутньою молочною продуктивністю.

За результатами досліджень встановлено, що жива маса теличок української чорно-рябої молочної породи при народженні певною мірою пов'язана з особливостями їхнього подальшого росту й розвитку. Для порівняльного аналізу тварин було розподілено на три групи залежно від живої маси при народженні: перша група — до 29,9 кг, друга — 30,0–34,9 кг, третя — 35 кг і більше. Встановлено, що телички третьої групи характеризувалися найбільшою живою масою впродовж усього періоду вирощування. Уже при народженні їхня жива маса становила 39,2 кг, що на 10,2 кг більше порівняно з першою групою та на 6,0 кг — із другою. У тримісячному віці перевага тварин третьої групи становила відповідно 18,9 і 8,4 кг, у шестимісячному — 12,1 і 9,3 кг, у дев'ятимісячному — 18,3 і 8,6 кг.

Найбільші відмінності за живою масою спостерігалися у старшому віці. Так, у 12 місяців телички третьої групи переважали ровесниць першої групи на 26,0 кг, а другої — на 12,1 кг. У 18-місячному віці ця перевага становила відповідно 35,3 і 15,0 кг. Жива маса тварин третьої групи в цьому віці досягала 423,3 кг, тоді як у першій і другій групах вона становила 388,0 та 408,3 кг відповідно.

Подібну закономірність установлено й за живою масою при першому осіменінні. Найвищий показник відзначено у тварин третьої групи — 385,1 кг, що на 17,7 кг більше порівняно з першою групою та на 6,1 кг — із другою. Отримані результати свідчать про те, що більша жива маса при народженні супроводжувалася вищими показниками живої маси в наступні вікові періоди. Водночас для остаточної оцінки впливу цього чинника необхідно враховувати умови годівлі, утримання та індивідуальні особливості росту тварин.

Аналіз молочної продуктивності корів-первісток засвідчив відмінності між групами залежно від живої маси при народженні. Найвищий надій за 305 днів першої лактації отримано від корів третьої групи — 4733 кг молока, що на 483 кг більше, ніж у першій групі, та на 210 кг більше, ніж у другій. Уміст жиру в молоці коливався від 3,64 до 3,66 %. Найвище значення цього показника зафіксовано у корів другої групи — 3,66 %.

За виходом молочного жиру перевагу також мали корови третьої групи, у яких цей показник становив 172,2 кг. У другій групі він дорівнював 165,5 кг, а в першій — 154,7 кг. Отже, за наведеними результатами, тварини з більшою живою масою при народженні характеризувалися вищими показниками надою та виходу молочного жиру за першу лактацію.

Кореляційний аналіз виявив додатний зв'язок між живою масою при народженні та надоєм за першу лактацію. Коефіцієнти кореляції в досліджуваних групах становили 0,29, 0,18 і 0,31 відповідно. Це вказує на слабкий додатний зв'язок між досліджуваними ознаками. Проте наведені значення не дають підстав стверджувати про статистичну значущість цього зв'язку без додаткової перевірки за первинними даними.

У ТДВ ПЗ «Племзавод Михайлівка» за наведеними результатами встановлено, що жива маса теличок при народженні пов'язана з особливостями їхнього подальшого росту й розвитку. Найвищими показниками живої маси впродовж вирощування та при першому осіменінні характеризувалися тварини, які при народженні мали живу масу 35 кг і більше. Виявлений додатний кореляційний зв'язок між живою масою при народженні й надоєм був

слабким. Тому живу масу при народженні доцільно розглядати як один із можливих додаткових показників оцінювання розвитку ремонтних телиць, не використовуючи її як єдиний критерій прогнозування майбутньої молочної продуктивності. Отримані результати можуть бути використані для вдосконалення технології вирощування ремонтного молодняку та обґрунтування критеріїв раннього добору телиць у племінному стаді.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антоненко С. Ф. Вплив інтенсивності вирощування телиць української чорно-рябої молочної породи в різні вікові періоди на майбутню молочну продуктивність. Розведення і генетика тварин. 2020. Вип. 59. С. 17–25. https://doi.org/10.31073/abg.59.02.
2. Бабік Н. П., Федорович Є. І., Федорович В. В. Вплив живої маси корів голштинської породи у період вирощування на тривалість та ефективність їх господарського використання. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького. 2017. Т. 19, № 74. С. 71–75. https://doi.org/10.15421/nvlvet7416.
3. Димчук А. В., Понько Л. П., Шутяк О. В. Динаміка росту живої маси телиць української червоно-рябої молочної породи різних ліній. Наукові доповіді НУБіП України. 2022. № 3(97). Сторінки необхідно уточнити.
4. Петришин М., Когут М., Федак В. та ін. Динаміка росту маси тіла ремонтних телиць української чорно-рябої молочної породи, отриманих від різних варіантів підбору. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2024. Вип. 75, ч. 1. С. 157–166. https://doi.org/10.32636/01308521.2024-(75)-1-14.
5. Полупан Ю. П., Мельник Ю. Ф., Бірюкова О. Д., Прийма С. В., Мітюгло Л. В. Ріст, відтворювальна здатність і продуктивність корів різних порід, методів підбору і походження за батьком. Розведення і генетика тварин. 2022. Вип. 63. С. 91–119. https://doi.org/10.31073/abg.63.09
6. Полупан Ю. П., Прийма С. В. Співвідносна мінливість росту телиць та екстер'єру первісток з молочною продуктивністю корів. Вісник аграрної науки. 2024. № 5(854). С. 31–41. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202405-04.
7. Drackley J. K. та ін. A 100-Year Review: A century of dairy heifer research. Journal of Dairy Science. 2017. Vol. 100, No. 12. P. 10173–10188. https://doi.org/10.3168/jds.2017-12998.

UDC 636.2.09:591.5

PARHOMENKO O., LUKSHIN A., master's students
Academic Supervisor – **BORSHCH O.V.**, candidate of agricultural sciences
Bila Tserkva National Agrarian University

DEFECTS IN THE BEHAVIORAL RESPONSES OF CALVES AND COWS, AND MEASURES FOR THEIR PREVENTION

The development of the most rational and cost-effective technologies for rearing replacement stock is a significant issue in the livestock sector.

Keywords: dairy cows, replacement heifers, calving, live weight, constitution.

An undesirable habit in calves involves sucking on foreign objects, as well as on the ears, hair, or scrotum of other calves; this occurs most frequently among animals fed from a bucket. This habit can lead to chronic tympany (an accumulation of gas in the rumen caused by excessive gas production combined with an inability to expel it). To prevent this, bucket feeding should be combined with the use of teat-equipped feeders, which helps satisfy the calf's natural sucking reflex. On some farms, special muzzles are used for calves prone to sucking on their peers; the calves wear these muzzles between feedings, but they are removed during feeding times and at night [1,p.7; 2,p.61].

Sometimes, calves begin to rhythmically and rapidly extend and retract their tongues, or move them in a circular motion. This behavioral vice is known as "tongue-playing." It is likely caused by metabolic disturbances and typically emerges around the third or fourth day of life. Because this behavior is easily imitated, it can sometimes spread throughout an entire pen or barn. Consequently, feed intake decreases, rumination is disrupted, and both feed digestibility and weight gain are reduced [3; 4,p.373].

One of the primary behavioral vices in cows is self-sucking or sucking milk from other cows.

This behavioral vice is recorded more frequently in dairy complexes utilizing loose housing systems, particularly where the established protocols for feeding and animal management are not followed. The proportion of animals exhibiting this vice can range from 1.6% to 46%. When self-sucking occurs within a group, the animals become restless; the time spent eating and ruminating, as well as the resting period, decreases, while the time spent moving around the enclosure increases. This vice has a negative impact on productivity. In a group of 70 cows milked twice daily, milk losses amounted to 20 kg per day. This behavior is observed primarily in young cows. It can be corrected using restraint devices that prevent the cow from sucking the udder by causing discomfort or pain; examples include the use of spiked nose rings or shortening the tether [5,p.10].

When grazing, monozygotic (identical) twin dairy cows spend a significant portion of their time in close proximity to one another. These twins exhibit a specific form of gregariousness, as they actively seek to interact – both while grazing and when preparing to lie down. Such tendencies may reinforce their innate similarities, potentially through mutual imitation; a comparable phenomenon is observed in human monozygotic twins raised together.

Twin calves also display similar behavioral traits, such as boldness, timidity, stubbornness, and specific attitudes toward humans.

REFERENCES

1. Borshch O.O. & Borshch O.V. The influence of changing conditions for keeping and cows' milking on their behavior, productivity and condition. Research for Rural Development. 2022. Vol. 37. P. 7–12. DOI: https://doi.org/10.22616/rrd.28.2022.00110.

2. Ruban S., Borshch O.O., Borshch O.V., Orischuk O., Balatskiy Y., Fedorchenko M., Kachan A. & Zlochevskiy M. The impact of high temperatures on respiration rate, breathing condition and productivity of dairy cows in different production systems. Animal Science Papers and Reports. 2020. Vol. 38(l). P. 61–72.

3. Borshch O.O., Ruban S., Borshch O.V., Matvieiev M., Prudnikov V., Sobolev O., Bilkevych V. & Fedorchenko M. Cow behaviour and milk yield during different categories temperature-humidity indices. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2024. Vol. 35(1). Article number: e25305 DOI:https://doi.org/10.15381/rivep.v35i1.25305

4. Ruban S., Danshyn V., Matvieiev M., Borshch O.O., Borshch O.V. & Korol- Bezpala L. Characteristics of lactation curve and reproduction in dairy cattle. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 2022. Vol. 70(6). P. 373–382. DOI:https://doi.org/10.11118/actaun.2022.028

5. Borshch O.V., Ruban S., Kostenko V., Borshch O.O., Cherniavskyi O., Korol- Bezpala L., Fedorchenko M., & Matvieiev M. Effects of different cooling systemson cows' behaviour and comfort duringthe hot period. Veterinarija ir Zootechnika. 2022. Vol. 80(2). P. 10–15.

UDC 636.2.034:631

PASICHNIK V., GERELES V., BROVKO M., DZIARIK V., master's students
Academic supervisor – **BORSHCH O.O.**, doctor of agricultural sciences
Bila Tserkva National Agrarian University

GLOBAL PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF DAIRY CATTLE FARMING

Dairy cattle farming in Ukraine holds a leading position among the sectors of industrial livestock production.
Keywords: dairy cows, technology, adaptation, feeding, milking.

Currently, some on-farm grazing systems are being organized to include legumes, while new grass varieties that utilize nitrogen more efficiently are emerging, replacing those that require higher inputs of chemical fertilizers [1,p.7; 2,p.61].

In the near future, drought and salt-tolerant varieties will gain greater importance due to climate change and expanded irrigation opportunities. Furthermore, high-yielding perennial crops – such as perennial maize and high-sugar sorghum-sudangrass hybrids – are set to replace annual maize. Emphasis will be placed on reducing the use of chemical fertilizers and pesticides in crop production through the adoption of precision agriculture technologies and the cultivation of crops that require fewer nutrient inputs [3; 4,p.373].

Dairy cows of the future will exhibit better health and greater productive longevity, driven primarily by improvements in genomic selection schemes. Dairy cattle welfare – centered on

creating optimal, comfortable conditions – will be addressed through the modernization of farms to meet specific standards. It is noteworthy that creating comfortable conditions yields a specific economic benefit: a higher volume of milk with a particular composition relative to the amount of dry matter consumed, which in turn generates monetary income [5,p.10]. Dairy farms are becoming increasingly automated, employing sensors to monitor not only animal behavior but also soil conditions, crop status, water quality, and emissions. Both horizontal integration (specialization in a single production area) and vertical integration (the provision of cross-industry services or specialized production inputs to specialized enterprises) within the dairy sector will drive greater farm specialization. Under these conditions, the number of dairy farms will decline, while the herd size on individual farms will increase significantly – even as the total number of dairy cows decreases in developing countries [6,p.7].

Based on the data presented, it can be concluded that milk yield and the production of milk solids per cow will increase at an accelerated rate, driven by the creation of comfortable conditions, genomic selection, and improvements in the quality and digestibility of feed.

According to international experts, the annual production of milk or milk solids per cow in countries such as the USA and New Zealand is projected to double by 2067. These forecasts are based on linear and exponential curves (representing a continuous distribution that models the time between two successive events) calculated for these countries.

The exponential growth rate exceeds the linear rate, a trend attributed to the potential offered by genomic selection. Both milk volume and the yield of milk solids are expected to continue rising. Milk production systems in the USA and New Zealand differ. Dairy farms in the USA are generally smaller than those in New Zealand and tend to rely more heavily on stored winter feed, including concentrates. In contrast, dairy farms in New Zealand typically rely on intensive grazing. Nevertheless, the trend toward increased production per cow observed in the past, along with future projections for these production systems, are similar; this suggests that dairy farming in developed countries – a category that includes Ukraine – will follow comparable trends.

REFERENCES

1. Borshch O.O. & Borshch O.V. The influence of changing conditions for keeping and cows' milking on their behavior, productivity and condition. Research for Rural Development. 2022. Vol. 37. P. 7–12. DOI: https://doi.org/10.22616/rrd.28.2022.00110.

2. Ruban S., Borshch O.O., Borshch O.V., Orischuk O., Balatskiy Y., Fedorchenko M., Kachan A. & Zlochevskiy M. The impact of high temperatures on respiration rate, breathing condition and productivity of dairy cows in different production systems. Animal Science Papers and Reports. 2020. Vol. 38(l). P. 61–72.

3. Borshch O.O., Ruban S., Borshch O.V., Matvieiev M., Prudnikov V., Sobolev O., Bilkevych V. & Fedorchenko M. Cow behaviour and milk yield during different categories temperature-humidity indices. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2024. Vol. 35(1). Article number: e25305 DOI: https://doi.org/10.15381/rivep. v35i1.25305

4. Ruban S., Danshyn V., Matvieiev M., Borshch O.O., Borshch O.V. & Korol- Bezpala L. Characteristics of lactation curve and reproduction in dairy cattle. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 2022. Vol. 70(6). P. 373–382. DOI: https://doi.org/10.11118/actaun.2022.028

5. Borshch O.V., Ruban S., Kostenko V., Borshch O.O., Cherniavskyi O., Korol- Bezpala L., Fedorchenko M., & Matvieiev M. Effects of different cooling systemson cows' behaviour and comfort duringthe hot period. Veterinarija ir Zootechnika. 2022. Vol. 80(2). P. 10–15.

6. Fedota O., Puzik N., Skrypkina I., Babalyan V., Mitiohlo L., Ruban S., Belyaev S., Borshch O.O., & Borshch O.V. Single nucleotide polymorphism C994g of the cytochrome P450 gene possess pleiotropic effects in Bos taurus, L. Acta Biologica Szegediensis. 2022. Vol. 66. P. 7–15. DOI: https://doi.org/10.14232/ abs.2022.1.7-15

УДК 664.6/.7:658.562

ЗУБКО В.С., здобувач вищої освіти
Науковий керівник – **БЕЛІНСЬКА С.О.**, д-р техн. наук
Державний торговельно-економічний університет

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ТОВАРОЗНАВЧОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ЗЕРНА І ПРОДУКТІВ ЙОГО ПЕРЕРОБКИ

У роботі проведено комплексну товарознавчу оцінку асортименту, маркування та якісних показників продуктів переробки зерна (крупів, макаронних і хлібобулочних виробів) на відповідність вимогам Закону

України № 37-IV та чинних ДСТУ. За результатами випробувань підтверджено високий рівень якості, відповідність фізико-хімічних властивостей та повноту маркування дослідних зразків.

Ключові слова: продукти переробки зерна, товарознавча оцінка, ДСТУ, асортимент круп, макаронні вироби, хлібобулочні вироби.

Актуальність теми. Зернопереробна галузь займає провідне місце в агропромисловому комплексі України [1]. Продукти переробки зерна – крупи, хлібобулочні та макаронні вироби – належать до товарів щоденного попиту, що визначає суворі вимоги до їхньої якості, безпечності та асортименту. Зміна нормативно-правової бази – зокрема набрання чинності Законом України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» № 2639-VIII [2], введення нових ДСТУ (ДСТУ 4587:2023 [3], ДСТУ 7043:2020 [4], ДСТУ 3768:2019) та оновлення Закону України № 37-IV щодо цифровізації складського обліку (Закон № 4921-IX) [1] – зумовлює необхідність практичної оцінки відповідності товарів сучасним регламентам.

Мета дослідження – оцінити асортимент, маркування, органолептичні, фізико-хімічні та варильні властивості продуктів переробки зерна на відповідність вимогам законодавства України та чинним нормативним документам [1–4].

Матеріали та методи дослідження. Об’єкти аналізу: 1) асортимент круп у роздрібній мережі; 2) Спагетті ТМ «КИЇВМікс» (група Б, клас «Екстра»); 3) «Батон Пшеничний Київхліб». Маркування перевіряли на відповідність вимогам Закону України № 2639-VIII [2]. Органолептичні показники, фізико-хімічні та варильні властивості оцінювали за стандартизованими методиками та баловими шкалами [5, 6]. Пористість м'якушки хліба визначали експериментально за принципом методу Журавльова [6].

Результати досліджень. Згідно зі ст. 1 Закону України № 37-IV [1], до продуктів переробки зерна належать борошно, крупа, комбікорм, клейковина, солод і побічні продукти (висівки, макуха, шрот), а їхня якість регулюється ст. 21 цього ж Закону [1].

Аналіз асортименту круп у мережі «АТБ» засвідчив наявність 9 товарних позицій пшеничних круп (булгур, полтавська, артек, манна) та 10 позицій рисових (басматі, жасмін, камоліно тощо). Також зафіксовано розширення пропозиції нетрадиційними крупами та суперфудами (кус-кус, біла кіноа, насіння чіа, червона сочевиця).

Товарознавча оцінка спагетті ТМ «КИЇВМікс» (ДСТУ 7043:2020) [4] підтвердила відповідність маркування вимогам ст. 6 Закону України № 2639-VIII [2]. Лабораторне визначення варильних властивостей [5] зафіксувало тривалість варіння 8 хв та поглинання води 94 г на 49 г продукту. Зразок зберіг форму, не утворював грудочок і мав пружну консистенцію. Підсумкова кваліметрична оцінка становила 94 бали зі 100 («гарна якість»).

Експертиза зразка «Батон Пшеничний Київхліб» (ДСТУ 4587:2023) [3] показала 30 балів із 30 за органолептичними показниками (рівень якості 1,00) [6]. Експериментально визначений показник пористості м'якушки склав 64 %, що відповідає вимогам стандарту [3, 6].

Висновки. Досліджені продукти переробки зерна відповідають вимогам Закону України № 37-IV та профільним ДСТУ [1, 3, 4]. Асортимент круп у мережі «АТБ» поєднує традиційні позиції (19 найменувань) та альтернативні види (кус-кус, кіноа, чіа). Зразки спагетті ТМ «КИЇВМікс» і «Батона Пшеничного Київхліб» мають високі органолептичні та фізико-хімічні показники (пористість м'якушки 64 %, поглинання води 94 г, балові оцінки 94 зі 100 та 1,00 відповідно) [3–6]. Маркування зразків відповідає вимогам Закону України № 2639-VIII та національних стандартів [2–4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про зерно та ринок зерна в Україні: Закон України від 04.07.2002 р. № 37-IV (редакція від 22.07.2026 р., підстава № 4921-IX). URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/37-15.
2. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів: Закон України від 06.12.2018 р. № 2639-VIII.
3. ДСТУ 4587:2023. Вироби булочні. Загальні технічні умови. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2023. 14 с.
4. ДСТУ 7043:2020. Вироби макаронні. Загальні технічні умови. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 11 с.
5. ДСТУ 7348:2013. Вироби макаронні. Правила приймання і методи визначення якості. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 18 с.
6. ДСТУ 7044:2009. Вироби хлібобулочні. Правила приймання, методи відбирання проб, методи визначення органолептичних показників і маси. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 11 с.

УДК 637.5

МАСЛЮК М.А., магістрант
Науковий керівник – **ЦЕХМІСТРЕНКО О.С.,** д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

БІОТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ LP115 ТА ВВ-12 У ВИРОБНИЦТВІ СУХОЇ ФЕРМЕНТОВАНОЇ КОВБАСИ ТИПУ «МАЦИКОВА»

Обґрунтовано використання *Lactiplantibacillus plantarum* LP115 і *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* ВВ-12 у сухій ферментованій ковбасі типу «Мацикова». Запропоновано проєктні режими та показники контролю; сумісність культур потребує експериментального підтвердження.

Ключові слова: ферментовані м'ясні продукти; «Мацикова»; *Lactiplantibacillus plantarum LP115; Bifidobacterium animalis subsp. lactis BB-12;* стартові культури; контроль якості.

Ферментовані м'ясні продукти формуються внаслідок взаємодії мікробіологічних, біохімічних і фізико-хімічних процесів. Використання спеціально відібраних стартових культур дає змогу керувати підкисленням, обмежувати розвиток небажаної мікробіоти та підвищувати відтворюваність якісних характеристик готової продукції [1, 2]. Для традиційних сиров'ялених виробів, зокрема ковбаси типу «Мацикова», актуальним є поєднання технологічно активної молочнокислої культури з додатковим функціональним компонентом за умови сумісності їх фізіологічних потреб.

Метою роботи було біотехнологічне обґрунтування використання *Lactiplantibacillus plantarum LP115* та *Bifidobacterium animalis subsp. lactis BB-12* у виробництві сухої ферментованої ковбаси типу «Мацикова», визначення їх технологічних функцій, проєктних параметрів ферментації, дозрівання і сушіння та показників контролю процесу. Застосовано аналіз, порівняння, систематизацію й узагальнення наукових та нормативних джерел, а також технологічне і розрахункове обґрунтування виробничого процесу.

Lactiplantibacillus plantarum характеризується метаболічною пластичністю, кислотоутворювальною активністю та здатністю адаптуватися до різних харчових матриць. Зниження pH у поєднанні зі зменшенням активності води та дією солі сприяє формуванню структури й мікробіологічної стабільності сухих ковбас. Для окремих штамів *L. plantarum* підтверджено збереження високої життєздатності у сухих ферментованих ковбасах [3].

Як основний ферментативно активний компонент запропоновано *L. plantarum LP115*. У дослідженні ферментованого салямі LP115 вносили у кількості 0,014 кг бактеріального препарату на близько 100 кг рецептурної суміші; після 60 діб зберігання чисельність молочнокислих бактерій у пробіотичних варіантах перевищувала 6 log КУО/г [5]. Це дозування розглядається лише як літературний технологічний орієнтир і потребує коригування відповідно до титру конкретного препарату, рецептури та умов виробництва.

B. animalis subsp. lactis BB-12 доцільно розглядати як додатковий функціональний компонент, а не як основний кислотоутворювач. Принципову можливість його застосування у ферментованих м'ясних продуктах показано для сухоферментованої свинини та ковбас [6]. Водночас чутливість ВВ-12 до кисню, солі, кислого середовища та зниження активності води може обмежувати збереження життєздатності під час тривалого дозрівання і сушіння.

Комбіноване використання LP115 і ВВ-12 ґрунтується на функціональному розмежуванні: LP115 має забезпечувати кероване підкислення і перебіг ферментації, тоді як для ВВ-12 пріоритетним є збереження життєздатності до моменту споживання. Наявні літературні дані не доводять синергії саме пари LP115–ВВ-12: у дослідженні O. Tukel та I. Sengun ці культури випробовували в одному експерименті, але в окремих рецептурних варіантах [5]. Тому сумісність запропонованої композиції має бути підтверджена експериментально.

Як проєктні орієнтири для технології «Мацикової» запропоновано поетапне зниження температури й відносної вологості: початкова ферментація – 24 год за 22–24 °C і 92–95 %; основна ферментація – наступні 24–48 год за 20–22 °C і 88–92 %; початкове дозрівання – 3–7 діб за 18–20 °C і 85–88 %; основне дозрівання та сушіння – 8–21 доба за 14–16 °C і 80–85 %;

завершальне сушіння – 22–35 доба за 12–14 °С і 75–80 %. Ці режими не слід трактувати як валідовані: їх необхідно уточнювати за результатами дослідної апробації, а завершення сушіння визначати насамперед за досягненням цільових фізико-хімічних показників продукту.

Ключовими параметрами керованості процесу є температура, відносна вологість і циркуляція повітря. Контроль готового продукту має охоплювати pH, активність води, вологість, масову частку солі, втрату маси, стан поверхні, консистенцію та мікробіологічну безпечність. Чисельність LP115 і BB-12 доцільно визначати роздільно, оскільки їх технологічні функції та стійкість відрізняються. Особливо важливим є контроль BB-12 наприкінці дозрівання і під час зберігання.

Наявність у рецептурі штаму з відомими пробіотичними властивостями сама по собі не є підставою для позиціонування готового продукту як пробіотичного. Таке твердження потребує підтвердження достатньої кількості життєздатних клітин упродовж установленого строку придатності та належного наукового й нормативного обґрунтування заявленого фізіологічного ефекту [4].

Для проєктного перероблення 100 кг м’ясо-жирової сировини за втрати маси 35 % розрахунковий вихід становить 65 кг готового продукту. Розрахункова виробнича собівартість становить 489,54 грн/кг, а за умовної рентабельності 20 % орієнтовна відпускна ціна – 587,45 грн/кг. Ці показники мають навчально-проєктний характер і потребують уточнення за фактичними виробничими даними.

Отже, композиція LP115–BB-12 є перспективною для подальшої розробки сухої ферментованої ковбаси типу «Мацикова»: L. plantarum LP115 доцільно розглядати як основний ферментативний компонент, а B. animalis subsp. lactis BB-12 – як додаткову функціональну культуру. Практичне впровадження технології потребує дослідної апробації режимів, підтвердження сумісності культур, життєздатності BB-12, мікробіологічної безпечності та стабільності готового продукту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Hwang J., Kim Y., Seo Y., Sung M., Oh J., Yoon Y. Effect of starter cultures on quality of fermented sausages. Korean Journal for Food Science of Animal Resources. 2023. Vol. 43, No. 1. P. 1–9. DOI: 10.5851/kosfa.2022.e75.

2. Stegmayer M. A., Sirini N. E., Ruiz M. J. et al. Effects of lactic acid bacteria and coagulase-negative staphylococci on dry-fermented sausage quality and safety: systematic review and meta-analysis. Meat Science. 2023. Vol. 206. 109337. DOI: 10.1016/j.meatsci.2023.109337.

3. Sirini N., Stegmayer M., Ruiz M. J. et al. Applicability of the probiotic Lactiplantibacillus plantarum BFL as an adjunct culture in a dry fermented sausage. Meat Science. 2023. Vol. 200. 109166.

4. Munekata P. E., Pateiro M., Tomasevic I. et al. Functional fermented meat products with probiotics: a review. Journal of Applied Microbiology. 2022. Vol. 133, No. 1. P. 91–103.

5. Tukel O., Sengun I. Production of probiotic fermented salami using Lacticaseibacillus rhamnosus, Lactiplantibacillus plantarum, and Bifidobacterium lactis. Journal of Food Science. 2024. Vol. 89, No. 5. P. 2956–2973. DOI: 10.1111/1750-3841.17058.

6. Wójciak K. M., Libera J., Stasiak D. M., Kołożyn-Krajewska D. Technological aspect of Lactobacillus acidophilus Bauer, Bifidobacterium animalis BB-12 and Lactobacillus rhamnosus LOCK900 use in dry-fermented pork neck and sausage. Journal of Food Processing and Preservation. 2017. Vol. 41, No. 3. e12965. DOI: 10.1111/jfpp.12965.

УДК 638.1:636.085

НАДТОЧІЙ П.В., аспірант

Білоцерківський національний аграрний університет

ВМІСТ ДІЮЧОЇ РЕЧОВИНИ ЗА РІЗНОГО ЧАСУ ЗБЕРІГАННЯ БІОМАСИ ЛИЧИНКИ *LUCILIA SERICATA,* ЗБАГАЧЕНОЇ КУПРУМОМ

Досліджено зміни вмісту Купруму та органолептичних ознак прогірклості борошна з біомаси личинок *Lucilia sericata* протягом 24 місяців зберігання. Встановлено, що охолоджене зберігання забезпечувало відсутність прогіркло запаху протягом 18 місяців, тоді як за кімнатної температури протягом 12 місяців.

Ключові слова: біомаса личинок *Lucilia sericata*; борошно, збагачене Купрумом; вміст Купруму; температурні режими зберігання; прогірклість.

Розширення сировинної бази для виробництва кормових добавок зумовлює інтерес до використання біомаси комах як джерела поживних речовин та мікроелементів. Перспективним напрямом є одержання біомаси личинок *Lucilia sericata*, збагаченої Купрумом, із подальшим переробленням на борошно. Практичне використання такого продукту потребує оцінювання стабільності його складу та збереження якісних характеристик упродовж тривалого зберігання [1].

Збереження загального вмісту Купруму не виключає змін ліпідної фракції, які можуть супроводжуватися появою прогірклого запаху [2]. Тому для обґрунтування умов зберігання необхідно одночасно досліджувати концентрацію мікроелемента та появу органолептичних ознак псування за різних температурних режимів.

Для встановлення стабільності вмісту Купруму та оцінювання придатності до зберігання борошна, виготовленого з біомаси личинок *Lucilia sericata*, збагаченої Купрумом, досліджували зміни концентрації мікроелемента та появу органолептичних ознак прогірклості протягом 24 місяців за двох температурних режимів: кімнатної температури (18–22 °С) та охолодження (3–4 °С).

Аналіз результатів дослідження (табл. 1) засвідчив, що вміст Купруму в борошні з біомаси личинок *Lucilia sericata* за кімнатної температури залишався практично незмінним протягом усього періоду зберігання. Через 3 місяці концентрація мікроелемента становила 1,21 мг/г. Подальше зберігання до 18 та 24 місяців супроводжувалося незначними коливаннями вмісту Купруму.

Таблиця 1 – **Зберігання борошна із біомаси *Lucilia sericata,* збагаченої Купрумом за кімнатної температури, 18-22 °С**

Час зберігання	Вміст Купруму, мг/г	Наявність прогірклого запаху
3 місяці	1,21±0,021	відсутній
6 місяців	1,22±0,012	відсутній
12 місяців	1,21±0,018	відсутній
18 місяців	1,22±0,011	слабкий
24 місяці	1,23±0,022	чітко виражений

Загальний діапазон коливань середніх значень становив лише 0,02 мг/г, що свідчить про відсутність вираженої тенденції до зменшення загального вмісту мікроелемента в досліджуваному продукті.

Разом із тим встановлено, що тривалість зберігання борошна за температури 18–22 °С впливала на його органолептичні характеристики. Упродовж перших 12 місяців прогірклий запах був відсутній, що свідчило про відсутність органолептично виявлених ознак прогірклості продукту. Через 18 місяців зберігання відзначали появу слабкого прогірклого запаху, а через 24 місяці він набував чітко вираженого характеру. Такі зміни можуть бути пов'язані з поступовим окисненням ліпідних компонентів біомаси та накопиченням летких сполук, характерних для окиснювального псування жиру [2, 4].

Отже, незважаючи на стабільність загального вмісту Купруму, тривале зберігання продукту за кімнатної температури супроводжувалося погіршенням його органолептичних властивостей.

За результатами дослідження зберігання борошна в охолодженому стані за температури 3–4 °С (табл. 2) встановлено аналогічну стабільність загального вмісту Купруму. Через 3 місяці концентрація мікроелемента становила 1,22 мг/г, Після 24 місяців зберігання вміст Купруму становив 1,23 мг/г.

Таким чином, протягом дворічного періоду спостережень коливання середніх значень концентрації мікроелемента не перевищували 0,02 мг/г. Отримані результати свідчать про

збереження загального вмісту Купруму в досліджуваному борошні незалежно від тривалості його перебування в охолодженому стані [1, 3].

Таблиця 2 – **Зберігання борошна із біомаси *Lucilia sericata* збагаченої Купрумом у охолодженому стані, 3-4 °С**

Час зберігання	Вміст Купруму, мг/г	Наявність прогірклого запаху
3 місяці	1,22±0,009	Відсутній
6 місяців	1,21±0,011	Відсутній
12 місяців	1,22±0,008	Відсутній
18 місяців	1,23±0,012	відсутній
24 місяці	1,23±0,007	слабкий

Важливою особливістю охолодженого зберігання було уповільнення появи органолептичних ознак прогірклості. Зокрема, у зразках борошна, які зберігали за температури 3–4 °С, прогірклий запах був відсутній протягом 18 місяців. Лише після 24 місяців зберігання виявляли слабкий прогірклий запах.

Отже, борошно з біомаси личинок *Lucilia sericata*, збагаченої Купрумом, характеризувалося стабільним загальним вмістом мікроелемента протягом 24 місяців незалежно від температурного режиму зберігання. Водночас з огляду на збереження органолептичних характеристик доцільнішим є охолоджене зберігання за температури 3–4 °С.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Orkusz A., Dymińska L., Prescha A. Assessment of Changes in the Fat Profile of House Cricket Flour during 12 Months of Storage in Various Conditions. *Foods*. 2024. Vol. 13. no. 16. 2566. DOI:10.3390/foods13162566.

2. Marzoli F., Tata A., Zacometti C., Malabusini S., Jucker C., Piro R., Ricci A., Belluco S. Microbial and chemical stability of *Acheta domesticus* powder during one year storage period at room temperature. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2023. Vol. 7. 1179088. DOI:10.3389/fsufs.2023.1179088.

3. Kim M. S., Ye S. J., Roh J. H., Choi H. W., Baik M. Y. Comprehensive Analysis of Storage Stability of Hong-Jam Under Various Conditions: Correlation Between Lipid Oxidation Factors and Alternative Quality Parameters. *Foods*. 2025. Vol. 14. no. 9. 1593. DOI:10.3390/foods14091593.

4. Mierzejewska S., Domiszewski Z., Wojtasik-Kalinowska I., Szpicer A., Maziarz K., Piepiórka-Stepuk J. Comparison of Selected Sensory and Physicochemical Indicators of Insect Powders and Flours During Storage. *Applied Sciences*. 2026. Vol. 16. no. 3. 1379. DOI:10.3390/app16031379.

УДК 637.1:664.03

КОПТІЛА М.І., магістрант
Науковий керівник – **НАДТОЧІЙ В.М.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН У МОЛОЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

У роботі проаналізовано сучасні напрями використання харчових волокон, зокрема інуліну, у технологіях молочних продуктів для підвищення їхньої харчової цінності та поліпшення споживчих властивостей.

Ключові слова: харчові волокна, інулін, молочна промисловість, функціональні продукти, м'які сири, рикота, харчова цінність.

Сучасний розвиток молочної промисловості характеризується впровадженням інноваційних технологій, спрямованих на підвищення харчової цінності, поліпшення споживчих властивостей та розширення асортименту молочних продуктів функціонального призначення. Одним із перспективних напрямів удосконалення їх рецептурного складу є використання харчових волокон рослинного походження, які характеризуються

фізіологічною активністю та здатністю впливати на структурно-механічні й органолептичні властивості харчових продуктів [1, 2].

Метою роботи було проаналізувати сучасні напрями використання харчових волокон у молочній промисловості та обґрунтувати перспективи їх застосування для підвищення харчової цінності й удосконалення технологічних властивостей молочних продуктів.

Харчові волокна є компонентами рослинної сировини, які не перетравлюються ферментами тонкого кишечника людини, проте відіграють важливу роль у підтриманні нормального функціонування травної системи. До найпоширеніших харчових волокон, що використовуються у харчовій промисловості, належать інулін, пектин, целюлоза, геміцелюлози, β-глюкани та інші полісахариди. Залежно від хімічної природи, розчинності та молекулярної структури вони характеризуються різною вологозв'язувальною, гелеутворювальною, стабілізувальною та пребіотичною активністю [2, 3].

Особливий інтерес становить використання харчових волокон у виробництві молочних продуктів, оскільки традиційна молочна сировина практично не містить цих компонентів. Їх внесення дає змогу збагатити готову продукцію харчовими волокнами, удосконалити її рецептурний склад та сформувати нові споживчі властивості.

Одним із найбільш перспективних функціональних інгредієнтів є інулін – розчинне харчове волокно, що належить до фруктанів (вміст їх може становити понад 90 % у сухій речовині) і міститься переважно в коренях цикорію (*Cichorium intybus* L.), бульбах топінамбура (*Helianthus tuberosus* L.) та інших рослинах.

Інулін характеризується пребіотичними властивостями, оскільки може вибірково використовуватися певними представниками кишкової мікрофлори. Крім фізіологічного значення, він здатний впливати на консистенцію, в'язкість і вологоутримувальну здатність молочних продуктів. Технологічний ефект залежить від ступеня полімеризації інуліну, його концентрації та особливостей харчової матриці.

У технології кисломолочних напоїв і йогуртів застосування інуліну може сприяти поліпшенню консистенції, зменшенню відокремлення сироватки та формуванню більш однорідної структури продукту. У виробництві морозива харчові волокна можуть виконувати роль структуроутворювальних компонентів, впливаючи на в'язкість суміші, текстуру та органолептичні властивості готової продукції. У технологіях сирів їх використання відкриває можливості регулювання вологоутримувальної здатності, пластичності, щільності та стабільності структури [2, 4].

Перспективним напрямом є застосування інуліну у виробництві м'яких і свіжих сирів, зокрема рикоти. Цей продукт характеризується високим вмістом вологи, ніжною консистенцією та значною харчовою цінністю, зумовленою наявністю молочних білків. Водночас традиційна рикота практично не містить харчових волокон, що створює передумови для вдосконалення її рецептурного складу шляхом використання рослинних функціональних інгредієнтів.

За результатами сучасних наукових досліджень установлено перспективність застосування інуліну в рецептурах сирів типу рикота. Зокрема, дослідження пастоподібної рикоти з інуліном цикорію та топінамбура свідчать про можливість отримання продуктів із додатковими функціональними властивостями [5].

A. Rubel та співавтори [5] досліджували пастоподібну рикоту з інуліном топінамбура або комерційним інуліном цикорію як матрицю для внесення пробіотичного штаму *Lacticaseibacillus paracasei* BGP1. Одержані результати підтвердили можливість поєднання інуліну та пробіотичної культури в цьому продукті.

Для крафтового сироваріння використання інуліну становить особливий інтерес завдяки можливості розроблення оригінальних рецептур із підвищеним вмістом харчових волокон. Важливими завданнями під час створення таких продуктів є визначення оптимальної концентрації інуліну, способу його внесення, впливу на фізико-хімічні показники, вологоутримувальну здатність, мікробіологічну стабільність та органолептичні характеристики готового сиру.

Окремої уваги заслуговує поєднання харчових волокон із пробіотичними культурами у виробництві ферментованих молочних продуктів. Такий підхід створює передумови для

розроблення синбіотичних продуктів, у яких пребіотичні компоненти можуть сприяти підтриманню життєздатності пробіотичних мікроорганізмів.

Отже, використання харчових волокон є перспективним напрямом розвитку молочної промисловості, що сприяє розширенню асортименту продукції, підвищенню вмісту фізіологічно цінних компонентів та регулюванню технологічних властивостей молочних систем, особливо у виробництві м'яких сирів, зокрема крафтової рикоти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Dairy products with prebiotics: An overview of the health benefits, technological and sensory properties. M. C. Rosa et al. *International Dairy Journal*. 2021. Vol. 117. DOI:10.1016/j.idairyj.2021.105009. ScienceDirect

2. Akal C. Using dietary fiber as stabilizer in dairy products: β-glucan and inulin-type fructans. *Journal of Food Science and Technology*. 2023. Vol. 60. no. 12. P. 2945–2954. DOI:10.1007/s13197-022-05651-6. PMC

3. Inulin fructans – food applications and alternative plant sources: a review / D. C. Mudannayake et al. *International Journal of Food Science & Technology*. 2022. Vol. 57. no. 9. P. 5764–5780. DOI:10.1111/ijfs.15947. Oxford Academic

4. Dietary fibers effects on physical, thermal, and sensory properties of low-fat ice cream. R. Tolve et al. *LWT*. 2024. Vol. 199. DOI:10.1016/j.lwt.2024.116094. ScienceDirect

5. Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) inulin as a suitable bioactive ingredient to incorporate into spreadable ricotta cheese for the delivery of probiotic. I. A. Rubel, C. Iraporda, G. D. Manrique, D. B. Genovese. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*. 2022. Vol. 28. DOI:10.1016/j.bcdf.2022.100325. ScienceDirect

УДК 637.146

ПОЛІЩУК А.Ю., магістрант
Науковий керівник – **НАДТОЧІЙ В.М.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ ВИРОБНИЦТВА ТРАДИЦІЙНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ НА ЛІНІЇ OBRAM

У роботі охарактеризовано технологічні операції та обладнання лінії OBRAM для виробництва традиційного кисломолочного сиру. Визначено значення контролю кислотності, щадного оброблення згустку, охолодження та регулювання вологості для забезпечення якості продукту.

Ключові слова: кисломолочний сир, лінія OBRAM, згусток, охолодження, відокремлення сироватки, механізація.

Традиційний кисломолочний сир отримують сквашуванням молока заквашувальними мікроорганізмами з подальшим відокремленням частини сироватки. Його якість визначається властивостями молочної сировини, перебігом кислотоутворення, характером оброблення згустку та ступенем його зневоднення. Механізація виробництва має забезпечувати збереження консистенції продукту, зменшення втрат білка та хімічний склад готового кисломолочного сиру [1, 4, 5, 6].

Використання лінії OBRAM дозволяє механізувати взаємопов’язані операції оброблення згустку, охолодження, відокремлення сироватки та подавання продукту на пакування. Для традиційного кисломолочного сиру застосовують комплектацію з охолодженням сирно-сироваткової суміші та її подальшим зневодненням. Таке технологічне оснащення відповідає виробництву кисломолочного сиру без перетворення його на пастоподібну сиркову масу [1].

Метою роботи було охарактеризувати технологічні операції виробництва традиційного кисломолочного сиру за використання технологічної лінії OBRAM та обладнання, на якому їх здійснюють.

До комплектації лінії OBRAM входить основне обладнання: котел-коагулятор, пластинчастий охолоджувач сироватки, резервуар для сироватки, трубчастий охолоджувач сирно-сироваткової суміші та стрічковий відокремлювач сироватки [2, 3].

Початковою операцією є приймання та підготовка молока. Сировину накопичують у резервуарах із теплоізоляцією, мішалкою та системою температурного контролю.

Перемішування забезпечує однорідність складу молока перед відбором проб і подаванням на перероблення. На цій стадії оцінюють органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники, оскільки від якості молока залежать активність закваски та властивості майбутнього згустку [1].

Нормалізацію здійснюють із використанням сепаратора-вершковідділювача та резервуара для змішування компонентів або іншого передбаченого проєктом вузла нормалізації. Співвідношення незбираного й знежиреного молока встановлюють відповідно до потрібної жирності сиру. При цьому необхідно враховувати масову частку білка тому що, однакова жирність нормалізованої суміші за різного білкового складу не гарантує однакового виходу та складу продукту [1, 3].

Пастеризацію проводять у пластинчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці, до складу якої входять теплообмінні секції, витримувач, насосне обладнання та прилади контролю. Молоко нагрівають, витримують за встановленого режиму й охолоджують до температури заквашування. Теплове оброблення має забезпечувати мікробіологічну надійність процесу та потрібні технологічні властивості білків. Його інтенсивність узгоджують із подальшим зневодненням, оскільки зміни білкової системи впливають на утримання вологи згустком [1, 3].

Заквашування та сквашування відбуваються в закритих сировиготовлювачах – котлах-коагуляторах. Апарат поєднує місткість для молока, теплообмінну сорочку, різально-перемішувальний механізм, випускну арматуру та систему контролю температури. Така конструкція дозволяє послідовно виконувати внесення закваски, формування згустку та його первинне оброблення без переміщення продукту між окремими відкритими ваннами.

Після внесення закваски молоко обережно перемішують для рівномірного розподілу мікроорганізмів, а далі залишають у спокої. У процесі сквашування накопичення молочної кислоти спричиняє зниження pH та формування казеїнового згустку. За кислотно-сичужного способу додатково вносять молокозсідальний фермент відповідно до технологічної інструкції. Готовність згустку визначають за його структурою, характером виділення сироватки та кислотністю, а не лише за тривалістю витримування [4].

Розрізання сирного згустку здійснюють різальними органами сировиготовлювача [3]. Поділ сирного згустку на частинки збільшує поверхню виділення сироватки. При цьому надто раннє розрізання недостатньо зміцнілого згустку та інтенсивна робота механізму можуть збільшувати утворення білкового пилу. Тому момент початку операції та режим роботи різального пристрою узгоджують із фактичною міцністю згустку.

Наступне підігрівання проводять у тому самому апараті через теплообмінну сорочку, а обережне перемішування – його робочими органами. Призначення операції полягає в посиленні синерезису та ущільненні частинок згустку. Поступове нагрівання сприяє рівномірному обробленню сирної маси; надмірний тепловий або механічний вплив може погіршувати ніжність консистенції [2, 3].

Особливе значення має охолодження сирно-сироваткової суміші. Для цього використовують резервуар і пластинчастий охолоджувач сироватки, з'єднані трубопроводами та насосами із сировиготовлювачем [3]. Відведену сироватку охолоджують і повертають до сирної маси, забезпечуючи зниження її температури. Далі суміш проходить через трубчастий охолоджувач, де теплота передається холодоносію через стінку теплообмінної поверхні.

Остаточне відокремлення сироватки здійснюють на стрічковому відокремлювачі сироватки [2, 3]. Сирно-сироваткову суміш подають на рухому дренувальну стрічку: рідка фаза проходить крізь її поверхню, а сирна маса переміщується до розвантаження. Роботу апарата узгоджують із подаванням продукту, тривалістю дренування та потрібною кінцевою вологістю. Перевагою такого виконання є механізоване зневоднення без ручного перекладання згустку в мішки.

Після зневоднення сир надходить до вагового дозатора, який формує порції заданої маси, а потім до пакувального автомата. Дозування має забезпечувати точність маси та мінімальне ущільнення продукту. Пакувальна машина герметизує споживчу упаковку; її тип і виробник залежать від комплектації. Далі продукт направляють у холодильну камеру. Вибір упаковки та умови холодильного зберігання впливають на збереження якості свіжого сиру, тому термін придатності встановлюють за результатами відповідних досліджень [6].

Санітарне оброблення резервуарів, апаратів і трубопроводів забезпечує станція безрозбірного миття CIP. Вона подає мийні розчини та воду за заданою програмою. Для дренувальної стрічки й інших доступних поверхонь застосовують передбачений конструкцією спосіб очищення та дезінфекції. Контроль результативності миття є необхідною умовою запобігання повторному забрудненню сиру.

Отже, виробництво традиційного кисломолочного сиру на лінії OBRAM передбачає формування й оброблення згустку в сировиготовлювачах, охолодження за участю сироваткового контуру та трубчастого теплообмінника, відокремлення сироватки на стрічковому апараті й механізоване пакування. Основними умовами отримання якісного продукту є контроль кислотності згустку, щадний механічний вплив і регулювання вологості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів. Київ: НУХТ, 2009. С. 75–83.

2. Tetra Pak. URL: Best-practice lines for Tvarog cheese

3. Industrio Service. URL: Linia do twarogów sypkich OBRAM.

4. Bansal V., Veena N. Understanding the role of pH in cheese manufacturing: general aspects of cheese quality and safety. *Journal of Food Science and Technology*. 2024. Vol. 61. no. 1. P. 16–26. DOI: 10.1007/s13197-022-05631-w.

5. Johnson M. E. A 100-year review: Cheese production and quality. *Journal of Dairy Science*. 2017. Vol. 100. P. 9952–9965. DOI: 10.3168/jds.2017-12979.

6. Barukčić I., Ščetar M., Marasović I. et al. Evaluation of quality parameters and shelf life of fresh cheese packed under modified atmosphere. *Journal of Food Science and Technology*. 2020. Vol. 57. no. 7. P. 2722–2731. DOI: 10.1007/s13197-020-04308-6.

УДК 574, 581.5

НЕРУБЕНКО І.О., магістрант
Науковий керівник – **МАЦКЕВИЧ В.В.,** д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ НА РІСТ РОСЛИНИ ПАВЛОВНІЇ ПІСЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗРІЗУ НА ДІЛЯНЦІ ІЗ ЗАБРУДНЕНИМ ҐРУНТОМ

Проаналізовано вплив агротехнічних прийомів на ріст та розвиток дворічних саджанців павловнії після технологічного зрізу під час вирощування на забрудненій території . Було досліджено вплив мульчування та поливу , внесення добрив на ріст і розвиток рослин та встановлено характер впливу агротехнічних заходів при їх використанні на території що забруднена.

Ключові слова: фіторекультивація, павловнія, забруднені землі, агротехнічні прийоми та їх вплив.

Павловнія повстиста вважається цінною декоративною та біоенергетичною культурою що здатна продукувати деревну та листову біомаси високими темпами. Деревина павловнії може бути використана при виробництві меблів, фурнітури, музикальних інструментів та декоративних і інших виробів що потребують легкої та міцної деревини. Також павловнія здатна рости на збіднених або забруднених землях що дозволяє розкрити фіторекультиваційний потенціал цієї рослини [1].

В ході жосліджень було з’ясовано характер впливу агротехнічних прийомів на ріст павловнії постистої після технологічного зрізу при вирощуванні на забруднених землях. Рослини павловнії вирощувалися на території що має наслідки антропогенного впливу, зона вирощування збігається з територією існувавшого колись на цій території Зарічанського відділу Білоцерківського радгоспу. Попередньо в зоні дослідної ділянки були вилучені певні об’єми різноманітних відходів (від будівельних до побутових) що слугує доказом засмічення даної території відходами.

Було досліджено залежність та різницю в рості між рослинами павловнії.

Таблиця 1

№ зразка	Вага рослини(кг)	Вага листя (кг)	Висота (см)	Вага висічки 5х5 см (г)
1	0,035	0,015	34,5	0,77
2	0,11	0,04	48	0,945
3	0,025	0,01	37	0,79
4	2,27	1,105	270	1,02

Враховуючи ці дані можна сказати про велику різницю в інтенсивності росту різних рослин на забруднених ділянках. Результати дослідження зразка 3 та зразка 1 можуть говорити про серйозність забруднення та залежність від нього висоти та ваги потенційно вирощуваної павловнії. Водночас зразок 2 показав непоганий результат по вазі висічки 5х5 см при досить невеликому рості. Зразок 4 є найкращим представником вибірки та має найбільшу загальну вагу та вагу висічки.

Також було досліджено залежність між цими факторами та фотосинтетичним потенціалом. Маса листя згодом опадає та повертає частину поживних речовин. У таблиці 2 видно що показники зразка 3 показали найнижчу площу фотосинтетичного потенціалу при більшій кількості листків, зразок 2 показав середнє співвідношення при кількості листків в 17 а зразок 4 показав найбільшу величину та продемонстрував різницю фотосинтетичного потенціалу.

Таблиця 2

№ зразка	Заг.маса (кг)	S висічки	Кількість листків(шт)	Вага висічки (г)	S фотосинтезу (см2)
1	0,035	5х5 см	9	0,77	2,045
2	0,11	5х5 см	17	0,945	9,894
3	0,025	5х5 см	10	0,79	1,582
4	2,27	5х5 см	30	1,02	333,82

Висновки: Враховуючи різницю в рості та розвитку різних рослин павловнії 2 року після технологічного зрізу на забруднених землях слід застосовувати певні агротехнологічні заходи щоб підвищити як темпи розвитку рослин так і покращити умови їх ґрунтове живлення . На забруднених ґрунтах дослідної ділянки рослини павловнії демонструють різні результати створюючи умови для оцінки їх фіторекреаційного потенціалу . Різниця показує, як саме рослини пристосовуються до умов антропогенного забруднення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Павловнія: науково-практичнй посібник / О.В.Мацкевич та ін. – Біла Церкв: БНАУ, 2019, 80с.

УДК 636.2.034:636.082.4

КИРИЧЕНКО В. С., магістрант
Науковий керівник – **ТИТАРЕНКО І.В.,** канд. с.-г. наук, доцент
Білоцерківський національний аграрний університет

МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ВІДТВОРНІ ПОКАЗНИКИ КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ТРИВАЛОСТІ СЕРВІС-ПЕРІОДУ

Наведено результати дослідження молочної продуктивності та відтворних показників залежно від тривалості сервіс-періоду. Встановлено, що його подовження супроводжується підвищенням надою молока за

лактацію, проте негативно впливає на відтворну здатність корів, що обґрунтовує необхідність оптимізації тривалості сервіс-періоду для забезпечення ефективного ведення молочного скотарства.

Ключові слова: корови, молочна продуктивність, відтворна здатність, сервіс-період, міжотельний період, коефіцієнт відтворної здатності.

Молочна продуктивність і відтворна здатність корів є важливими показниками ефективності ведення молочного скотарства. За сучасних умов інтенсивного виробництва молока особливого значення набуває пошук оптимального поєднання високих надоїв із належним рівнем відтворення стада. Одним із основних показників, що характеризує відтворну здатність корів, є тривалість сервіс-періоду – проміжку часу від отелення до результативного осіменіння. Його тривалість впливає на міжотельний період, регулярність отелень і ефективність використання продуктивного потенціалу тварин [1, 4, 5].

У високопродуктивних корів відновлення відтворної функції після отелення відбувається на тлі значного фізіологічного навантаження, пов'язаного із синтезом молока. Енергетичний дефіцит, особливості обміну речовин, стан здоров'я та умови годівлі й утримання можуть впливати як на рівень молочної продуктивності, так і на результативність осіменіння [2, 5].

Єдиної думки щодо впливу тривалості сервіс-періоду на молочну продуктивність корів немає. Скорочення сервіс-періоду сприяє зменшенню тривалості лактації, тоді як його подовження нерідко супроводжується збільшенням надою за повну лактацію. Водночас надмірне подовження сервіс-періоду призводить до збільшення міжотельного періоду, зниження інтенсивності відтворення стада та недоотримання приплоду, що негативно позначається на ефективності ведення молочного скотарства. Тому дослідження молочної продуктивності та відтворних показників корів залежно від тривалості сервіс-періоду має важливе наукове й практичне значення для вдосконалення системи управління молочним стадом [1, 3, 4].

З огляду на це, метою дослідження було вивчити особливості молочної продуктивності та відтворних показників корів голштинської породи СТОВ «Агросвіт» залежно від тривалості сервіс-періоду й оцінити можливості оптимізації відтворення стада за умов високої молочної продуктивності.

Для вивчення взаємозв'язку між тривалістю сервіс-періоду та молочною продуктивністю корів у СТОВ «Агросвіт» було сформовано чотири групи тварин залежно від тривалості сервіс-періоду: I група до 90 днів, II – 91-120, III–121-150 та IV–151 день і більше. Загальна чисельність досліджуваного поголів'я становила 900 корів. У кожній групі проаналізовано середню тривалість сервіс-періоду, надій молока за 305 днів закінченої лактації, середньодобову молочну продуктивність, міжотельний період і коефіцієнт відтворної здатності.

Установлено, що зі збільшенням середньої тривалості сервіс-періоду від 80 днів у I групі до 167 днів у IV групі спостерігалося послідовне підвищення надою молока за 305 днів лактації. У корів I групи цей показник становив 10284 кг, II групи – 10763 кг, III групи – 11312 кг, а IV групи – 11857 кг. Таким чином, різниця між IV та I групами становила 1573 кг молока, або 15,3 %. Це свідчить про те, що в досліджуваному стаді найвищою молочною продуктивністю характеризувалися корови з тривалішим сервіс-періодом.

Аналогічна закономірність спостерігалася за середньодобовим надоєм. Якщо в I групі він становив 33,7 кг, то в II групі збільшувався до 35,3 кг, у III – до 37,1 кг, а в IV групі досягав 38,9 кг. Різниця між крайніми групами становила 5,2 кг молока за добу. Оскільки продуктивність оцінювали за стандартизовану 305-денну лактацію, виявлені відмінності не можна пояснити лише подовженням загальної тривалості лактації. Водночас для встановлення причин такої залежності необхідно враховувати вік корів, номер лактації, генетичні особливості та умови годівлі й утримання.

Протилежну тенденцію виявлено щодо відтворних показників. Зі збільшенням тривалості сервіс-періоду від 80 до 167 днів міжотельний період зріс із 365 до 452 днів, тобто на 87 днів. Відповідно, коефіцієнт відтворної здатності знизився з 1,00 у I групі до 0,81 у IV групі. У II та III групах його значення становило відповідно 0,94 і 0,87. Такі зміни вказують на погіршення інтенсивності відтворення зі збільшенням тривалості сервіс-періоду. Зокрема,

подовження міжотельного періоду може зменшувати кількість отелень і потенційний вихід телят у розрахунку на одну корову в рік.

Отже, результати дослідження свідчать про протилежну спрямованість змін молочної продуктивності та відтворної здатності корів СТОВ «Агросвіт». Вищі надої за 305 днів лактації спостерігалися у тварин із тривалішим сервіс-періодом, тоді як коефіцієнт відтворної здатності в них був нижчим. Це обґрунтовує необхідність комплексного оцінювання продуктивних і відтворних якостей корів. Під час організації відтворення стада доцільно прагнути оптимального поєднання високих надоїв із належною плодючістю, не допускаючи надмірного подовження сервіс-періоду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Димчук А.В. Показники відтворювальної здатності та їх вплив на надій корів. Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету, 2016. Вип. 24. Ч. 2. С. 73-79.

2. Китаєва А., Різничук І., Ніколенко І. Ефективність годівлі та показники продуктивності, відтворювальної здатності дійних корів. Аграрний вісник Причорномор'я. 2024. Вип. 110. С. 181-185.

3. Павленко Ю. М., Компанєць І. О. Dependence of milk productivity and signs of longevity of cows of the Holstein and Ukrainian Black-Spotted dairy breed on the length of the service period. Розведення і генетика тварин. 2024. Вип. 67. С. 114-126.

4. Папакіна Н. С., Архангельська М. В., Кушнеренко В. Г. Зв'язок сервіс-періоду з молочною продуктивністю корів ДП ДГ «Асканійське». Таврійський науковий вісник. 2019. Вип. 105. С. 180–185

5. Walsh SW, Williams EJ, Evans AC. A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. Anim Reprod Sci. 2011 Feb;123(3-4):127-38.

УДК 639.2.053

БОГДАНОВ О.І., ГАДОМСЬКИЙ П.В., ШАЮК Д.Ю., магістранти
Науковий керівник – **ПРИСЯЖНЮК Н.М.**, канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ВИЛОВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Проаналізовано значення науково-дослідного вилову для оцінювання стану іхтіофауни, збереження біорізноманіття та раціонального використання водних біоресурсів Канівського водосховища. Узагальнено нормативні показники промислового й дослідного вилову на 2026 рік та обґрунтовано роль іхтіологічного моніторингу в забезпеченні сталого рибогосподарського використання водойми.

Ключові слова: Канівське водосховище; водні біоресурси; науково-дослідний вилов; іхтіофауна; збереження біорізноманіття; рибогосподарський моніторинг.

Збереження та раціональне використання водних біоресурсів є одним із пріоритетних завдань сучасного рибного господарства, особливо в умовах посилення антропогенного впливу на прісноводні екосистеми. Канівське водосховище, як складова Дніпровського каскаду, виконує важливі водогосподарські, природоохоронні та рибогосподарські функції. Водночас зарегулювання річкового стоку, трансформація природних біотопів, коливання гідрологічного режиму та промислове навантаження можуть впливати на умови існування, відтворення й просторовий розподіл риб.

Ефективне управління рибними ресурсами потребує систематичного накопичення достовірної інформації про видовий склад іхтіофауни, чисельність промислових популяцій, їхню розмірно-вікову структуру та репродуктивний потенціал. Особливе місце в системі таких досліджень належить науково-дослідному вилову, який забезпечує отримання первинного іхтіологічного матеріалу для оцінювання стану водних біоресурсів і розроблення заходів щодо їх збереження.

Мета роботи – обґрунтувати значення науково-дослідного вилову в системі збереження та раціонального використання водних біоресурсів Канівського водосховища на основі аналізу сучасних наукових матеріалів і нормативних показників спеціального використання рибних ресурсів на 2026 рік.

Інформаційну основу роботи становили опубліковані матеріали іхтіологічного моніторингу Канівського водосховища за 2025 рік [1], нормативні документи щодо встановлення лімітів промислового й дослідного вилову [2] та регулювання рибогосподарської діяльності у 2026 році [3]. Застосовано методи документального аналізу, порівняння, систематизації та наукового узагальнення.

Науково-дослідний вилов є важливою складовою комплексного моніторингу іхтіофауни, оскільки дозволяє отримувати інформацію, яку неможливо повною мірою встановити лише за матеріалами промислової статистики. Зокрема, дослідження контрольних уловів дає можливість характеризувати видовий склад рибного населення, визначати співвідношення окремих розмірних і вікових груп, оцінювати стан статевозрілих особин, інтенсивність поповнення популяцій молоддю та особливості розподілу риб у різних біотопах.

Особливого значення набуває вивчення природного відтворення іхтіофауни. Зокрема, наявність молодших вікових груп, їхня чисельність і просторове поширення є важливими характеристиками поповнення рибних запасів. Систематичне дослідження цих показників дозволяє своєчасно виявляти несприятливі зміни у відтворенні окремих видів та визначати необхідність додаткових природоохоронних заходів, зокрема збереження нерестовищ, обмеження вилову в періоди розмноження й охорони ділянок концентрації молоді.

Актуальність систематичного іхтіологічного моніторингу підтверджується наявністю наукових досліджень Канівського водосховища. Зокрема, О. В. Діденко, О. Б. Гурбик та І. Ю. Бузевич у праці, опублікованій у 2026 році, розглянули результати моніторингу іхтіофауни водосховища в межах Ржищівської міської територіальної громади за 2025 рік [1]. Такі локальні дослідження формують інформаційну основу для подальшого вивчення просторової неоднорідності іхтіофауни та вдосконалення системи спостережень на різних ділянках водойми.

Не менш важливим елементом управління водними біоресурсами є встановлення допустимих обсягів їх вилучення. Відповідно до наказу Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства України від 10 жовтня 2025 року № 701, на 2026 рік для Канівського водосховища затверджено окремі ліміти промислового рибальства та дослідного вилову [2].

Серед розглянутих промислових видів найбільші ліміти передбачено для карася сріблястого – 356,40 т, плітки звичайної – 344,05 т, ляща – 178,55 т, судака звичайного – 165,00 т, плоскирки – 119,00 т та окуня звичайного – 100,00 т. Для сома європейського встановлено ліміт 95,00 т, краснопірки – 54,00 т, синця – 47,00 т, щуки звичайної – 35,00 т, сазана (коропа) – 20,00 т і лина – 11,00 т.

Для забезпечення наукових досліджень передбачено окремі ліміти дослідного вилову: карася сріблястого – 2,90 т, ляща – 1,65 т, сома європейського – 0,90 т, плітки звичайної – 0,85 т, плоскирки – 0,80 т, окуня звичайного – 0,76 т, краснопірки – 0,72 т, судака звичайного – 0,70 т, синця – 0,45 т, щуки звичайної – 0,36 т, сазана – 0,30 т і лина – 0,20 т [2].

Наведені вище нормативні показники характеризують установлені межі допустимого вилучення водних біоресурсів, проте не відображають фактичних обсягів вилову або безпосередньої чисельності рибних популяцій. Їхнє наукове обґрунтування потребує врахування результатів іхтіологічних досліджень, динаміки промислових уловів, особливостей природного відтворення та впливу промислової смертності на структуру популяцій.

Також важливим природоохоронним аспектом дослідного вилову є можливість оцінювання селективності рибальських знарядь. Використання сіток із різним кроком вічка дозволяє досліджувати розмірний склад уловів, однак потребує врахування вибірковості вилучення особин певних розмірних груп. Невідповідність характеристик знарядь лову біологічним особливостям промислових видів може призводити до небажаного вилучення нестатевозрілих особин і зменшення репродуктивного потенціалу популяцій.

Відповідно до Режиму промислу у рибогосподарських водних об'єктах України на 2026 рік, на Канівському водосховищі допускається використання ставних сіток усіх типів із кроком вічка 52–60 мм для спеціалізованого промислу карася сріблястого, плітки звичайної та плоскирки, за винятком періоду весняно-літньої нерестової заборони [3]. Встановлені обмеження щодо застосування знарядь лову спрямовані на регулювання промислового навантаження та забезпечення раціонального використання водних біоресурсів. Водночас

організація дослідного вилову має здійснюватися відповідно до затверджених програм досліджень і чинних дозвільних вимог.

Водночас проведення науково-дослідних ловів має відповідати принципу мінімізації впливу на водні біоресурси. Це передбачає обґрунтований вибір обсягів вилучення, оптимізацію кількості контрольних знарядь, скорочення небажаного прилову та використання неінвазивних методів дослідження там, де вони забезпечують необхідну точність результатів. Поєднання традиційних іхтіологічних методів із гідроакустичними спостереженнями, відеомоніторингом і цифровими засобами обліку може підвищувати інформативність досліджень за одночасного зменшення навантаження на рибні популяції.

Таким чином, науково-дослідний вилов є важливим інструментом інформаційного забезпечення збереження та раціонального використання водних біоресурсів Канівського водосховища. Його результати створюють передумови для оцінювання стану рибних популяцій, виявлення змін їхньої структури та обґрунтування природоохоронних і рибогосподарських заходів. Затверджені на 2026 рік ліміти промислового й дослідного вилову визначають нормативні межі використання окремих видів, проте оцінювання фактичного стану їх запасів потребує систематичних польових досліджень. Перспективним напрямом удосконалення рибогосподарського моніторингу є поєднання стандартизованих контрольних ловів, оцінювання природного відтворення, цифрових технологій спостереження та екосистемного підходу до управління рибними ресурсами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Діденко О. В., Гурбик О. Б., Бузевич І. Ю. Результати моніторингу іхтіофауни Канівського водосховища в межах Ржищівської МОТГ у 2025 році. *Наукові праці Екологічної дослідницької станції «Глибокі Балики»*. 2026. Вип. 6. С. 183–191.

2. Про затвердження лімітів спеціального використання водних біоресурсів загальнодержавного значення у рибогосподарських водних об'єктах (їх частинах) для здійснення промислового рибальства та дослідного вилову на 2026 рік: наказ Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства України від 10.10.2025 № 701.

3. Про затвердження Режиму промислу у рибогосподарських водних об'єктах (їх частинах) України у 2026 році: наказ Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства України від 06.11.2025 № 1140.

УДК 639.2(282.247.32)

ДЕМ'ЯНЕЦЬ А.В., ФІАЛКОВСЬКИЙ С.В., магістранти
Науковий керівник – **ПРИСЯЖНЮК Н.М.,** канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ПРОМИСЛОВИХ УЛОВІВ ТА НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ КИЇВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Узагальнено результати досліджень структури промислових уловів Київського водосховища за 2023–2025 рр. та нормативні показники використання водних біоресурсів на 2026 р. Розглянуто селективність ставних сіток, динаміку улову на одиницю зусилля та ліміти промислового і дослідного вилову.

Ключові слова: Київське водосховище; іхтіофауна; промисловий вилов; дослідний вилов; ставні сітки; рибогосподарський моніторинг.

Раціональне використання водних біоресурсів дніпровських водосховищ потребує регулярного оцінювання структури промислових уловів і контролю селективності знарядь лову. Особливе значення мають дані про видовий склад уловів, прилов молодших вікових груп і улов на одиницю промислового зусилля, які доповнюють офіційну статистику вилову [1].

Мета роботи – узагальнити опубліковані результати дослідження структури промислових уловів Київського водосховища за 2023–2025 рр. і проаналізувати окремі нормативні показники промислового та дослідного вилову на 2026 р.

Використано результати дослідження І. Ю. Бузевича, В. В. Сондака та С. В. Курганського, опублікованого у 2026 р., а також накази щодо лімітів спеціального використання водних біоресурсів і режиму промислу на 2026 р. [1–3].

За даними авторів [1], іхтіологічний матеріал отримували з промислових уловів ставних сіток із кроком вічка 38–100 мм у середній частині Київського водосховища в липні–жовтні 2023–2024 рр. та березні й липні 2025 р. Проаналізовано улови за 1573 сіткодоби; неповний біологічний аналіз виконано для 30188 екземплярів риб. Показники розглядали за групами сіток 38–40, 50 і 72–100 мм, з перерахунком на 100 сіткодіб стандартної сітки.

У дрібновічкових сітках (38–40 мм) переважали плітка та плоскирка. За чисельністю на цю групу сіток припадало 50,4–52,3 % улову ляща і 65,1–87,2 % улову судака в досліджених порядках сіток. Це свідчить про суттєвий прилов молодших вікових груп цих видів, який в окремі роки досягав 40 % [1].

У сітках із кроком вічка 50 мм значну частку становили карась сріблястий і судак, проте одночасно відзначено прилов молоді ляща понад допустимі норми. У крупновічкових сітках (72–100 мм) основу уловів формували лящ і судак. Лящ залишався провідним об’єктом промислу, забезпечуючи понад половину сумарної чисельності й біомаси уловів у дослідженій сукупності [1].

Упродовж 2023–2025 рр. показник улову на одиницю зусилля для плітки та плоскирки зменшився у 3,3 раза, тоді як для судака відзначено відносну стабільність. Зв’язок між уловом на одиницю зусилля та річним промисловим виловом був помірним і не пояснював усієї мінливості уловів ($r \approx 0,53$) [1].

Нормативну основу використання водних біоресурсів у 2026 р. визначає наказ Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства України від 10.10.2025 № 701 [2]. Для Київського водосховища затверджено окремі ліміти промислового рибальства та дослідного вилову. Їх значення для основних видів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – **Ліміти промислового та дослідного вилову окремих видів риб Київського водосховища на 2026 р., т [2]**

Вид риби	Промисловий вилов	Дослідний вилов
Лящ	287,350	1,750
Судак звичайний	209,000	1,300
Сазан (короп)	11,000	0,220
Щука звичайна	57,000	1,500
Сом європейський	82,250	1,350
Плітка звичайна	291,700	1,500
Плоскирка	297,300	1,200

Режим промислу на 2026 р. встановлює для Київського водосховища перелік і кількість знарядь промислового лову, зокрема 5120 ставних сіток із кроком вічка 38–50 мм та 75 мм і більше [3]. Цей показник стосується регламентованої кількості промислових знарядь, а не оснащення наукової експедиції.

Отже, результати моніторингу 2023–2025 рр. засвідчують суттєву залежність структури уловів від кроку вічка ставних сіток та необхідність контролю прилову молодших вікових груп ляща й судака. Поєднання стандартизованих іхтіологічних спостережень із нормативним регулюванням вилову є необхідною умовою науково обґрунтованого управління водними біоресурсами Київського водосховища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Buzevych I., Sondak V., Kurgansky S. Current structure of commercial catches of the Kyiv Reservoir. Fisheries Science of Ukraine. 2026. № 2(76). P. 4–24. DOI:https://doi.org/10.61976/fsu2026.02.004.

2. Про затвердження лімітів спеціального використання водних біоресурсів для здійснення промислового рибальства та дослідного вилову на 2026 рік: наказ Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства України від 10.10.2025 № 701. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1517-25.

3. Про затвердження Режиму промислу у рибогосподарських водних об’єктах (їх частинах) України у 2026 році: наказ від 06.11.2025 № 1140. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1791-25.

УДК 597.2/.5:574.24:591.441

КОНТУШ А.О., КИРЧАТА Л.В., магістранти
Науковий керівник – **ПРИСЯЖНЮК Н. М.,** канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

МОРФОГІСТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПЕЧІНКИ ХИЖИХ РИБ ЯК БІОМАРКЕРИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОСХОВИЩ РІЧКИ ПРОТОКА

Порівняно органометричні та гістологічні характеристики печінки щуки звичайної, сома звичайного й окуня річкового, виловлених у Саливінківському та Ксаверівському водосховищах річки Протока. Встановлено відмінності у печінці риб досліджених водойм за абсолютною масою печінки, морфологічними характеристиками судин і цитоморфометричними показниками гепатоцитів. Отримані результати свідчать про перспективність використання морфогістологічних показників печінки як додаткових біомаркерів у комплексному біомоніторингу екологічного стану водних екосистем.

Ключові слова: хижі риби; печінка; біоіндикація; гепатоцити; антропогенне навантаження, Саливінківське та Ксаверівське водосховища.

Антропогенна трансформація прісноводних екосистем змінює умови існування гідробіонтів і може спричиняти структурно-функціональні порушення ще до появи помітних популяційних наслідків. Тому поряд із гідрохімічними вимірюваннями доцільно застосовувати біологічні індикатори, які відображають інтегральну дію чинників середовища. За даними R. van der Oost та співавторів, біомаркери риб є інформативним інструментом оцінювання екологічного ризику, хоча їх інтерпретація потребує врахування природної мінливості [1].

Печінка як центральний орган метаболізму та біотрансформації ксенобіотиків є перспективним об’єктом морфогістологічного моніторингу [5]. Її реакції можуть охоплювати зміни кровонаповнення, дистрофічні процеси й перебудову гепатоцитів. Особливий інтерес становлять хижі види риб, які займають відносно високі трофічні рівні та здатні відображати тривалі впливи середовища. D. Bernet та співавтори обґрунтували використання гістопатологічних ознак органів риб для оцінювання забруднення водойм [2].

Мета дослідження – порівняти морфометричні й гістологічні характеристики печінки аборигенних хижих риб Саливінківського та Ксаверівського водосховищ річки Протока і визначити можливості їх використання для біоіндикації.

Матеріалом слугували одновікові особини щуки звичайної (*Esox lucius* L.), сома звичайного (*Silurus glanis L.*) та окуня річкового (*Perca fluviatilis* L.), виловлені поблизу селища Гребінки (Саливінківське водосховище) і с. Ксаверівка (Ксаверівське водосховище) у кількості по п’ять особин кожного виду. Після іхтіологічного огляду визначали розміри, масу й об’єм печінки. Фрагменти органа фіксували в 10 % нейтральному формаліні, виготовляли парафінові зрізи та забарвлювали гематоксиліном і еозином за загальноприйнятими гістологічними підходами [2].

На препаратах оцінювали стан судин і паренхіми, особливості гепатоцитів, частку двоядерних клітин та ядерно-цитоплазматичне відношення. Морфометричні спостереження здійснювали за світлової мікроскопії; результати порівнювали між ділянками вилову. Методичні підходи до інтерпретації гістологічних змін риб висвітлено у працях D. W. T. Au [3] та V. Yancheva зі співавторами [4].

У риб, виловлених із Саливінківського водосховища, встановлено збільшення абсолютної маси печінки порівняно з відповідними показниками особин із Ксаверівського водосховища. Зокрема, у щуки звичайної маса органа становила 9,48±0,01 проти 7,96±0,03 г, що на 19,1 % більше; у сома звичайного – 39,73±0,03 проти 33,51±0,06 г (на 18,6 %); в окуня річкового – 3,98±0,04 проти 3,37±0,01 г (на 18,1 %).

Гістологічне дослідження печінки риб Саливінківського водосховища виявило поєднання судинних і паренхіматозних змін. Спостерігали потовщення капсули з розростанням сполучної тканини, повнокров’я судин, розширення синусоїдів і периваскулярних просторів, локальні периваскулярні інфільтрати. У частини гепатоцитів відзначали вакуолізацію цитоплазми, дрібнокраплинні ліпідні включення, набухання клітин

та зміни ядерного апарату. Подібні типи гістологічних реакцій розглядаються як неспецифічні біомаркери екологічного стресу [3, 4].

Діаметр центральних вен у риби з Саливінківського водосховища становив 11,6±0,09 мкм у щуки, 23,9±0,11 мкм у сома та 8,6±0,05 мкм в окуня проти 9,92±0,11; 19,87±0,10 та 7,11±0,07 мкм відповідно з Ксаверівського водосховища.

Цитоморфометричні показники демонстрували неоднакову спрямованість реакцій різних видів. Частка двоядерних гепатоцитів у щуки зростала з 12,3 до 13,7 %, у сома – із 18,7 до 21,2 %, тоді як в окуня зменшувалася з 15,8 до 11,5 %. Ядерно-цитоплазматичне відношення за наведеними середніми значеннями було вищим у риб Саливінківського водосховища: 0,17 проти 0,10 у щуки, 0,81 проти 0,76 у сома та 0,14 проти 0,10 в окуня.

Поєднання дистрофічних ознак із змінами ядерного апарату гепатоцитів може відображати співіснування ушкоджувальних і компенсаторних процесів. Водночас без результатів хімічного аналізу води й тканин, а також контролю віку, маси тіла, сезону та інших чинників неможливо приписати встановлені відмінності дії конкретних забруднювачів. Відтак органометрію і гістологію печінки доцільно розглядати як складові комплексної, а не самодостатньої системи екологічної діагностики [1]. Застосування комплексу біомаркерів, а не окремого показника, відповідає сучасним принципам екотоксикологічного моніторингу [1, 4].

У хижих риб Саливінківського водосховища виявлено вищі абсолютні показники маси печінки, більший діаметр центральних вен і комплекс судинно-паренхіматозних змін порівняно з рибами Ксаверівського водосховища. Цитоморфометричні реакції мали видоспецифічний характер, зокрема частка двоядерних гепатоцитів збільшувалася у щуки й сома, але зменшувалася в окуня. Одержані результати підтверджують перспективність гістологічних і морфометричних характеристик печінки як додаткових біомаркерів стану гідроекосистеми річки Протока за умови їх поєднання з гідрохімічним моніторингом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ron van der Oost, Beyer J., Vermeulen N. P. E. Fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assessment: a review. Environmental Toxicology and Pharmacology. 2003. Vol. 13, № 2. P. 57–149. DOI:10.1016/ S1382-6689(02)00126-6.

2. Bernet D., Schmidt H., Meier W., Burkhardt-Holm P., Wahli T. Histopathology in fish: proposal for a protocol to assess aquatic pollution. Journal of Fish Diseases. 1999. Vol. 22, № 1. P. 25–34. DOI:10.1046/j.1365-2761.1999.00134.x.

3. Au D. W. T. The application of histo-cytopathological biomarkers in marine pollution monitoring: a review. Marine Pollution Bulletin. 2004. Vol. 48, № 9–10. P. 817–834. DOI:10.1016/j.marpolbul.2004.02.032.

4. Yancheva V., Velcheva I., Stoyanova S., Georgieva E. Histological biomarkers in fish as a tool in ecological risk assessment and monitoring programs: a review. Applied Ecology and Environmental Research. 2016. Vol. 14, № 1. P. 47–75. DOI:10.15666/aeer/1401_047075.

5. Shah Z. U., Parveen S. (2022). Oxidative, biochemical and histopathological alterations in fishes from pesticide contaminated river Ganga, India. Scientific Reports. Vol. 12. Article 3628.

УДК 504.064.2:352(477.46)

БОРОВИК А.О., магістрант
Науковий керівник – **ПЕРЦЬОВИЙ І.В.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОЦІНКА ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ КАНІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ДОВКІЛЛЯ

Проведено оцінку впливу діяльності Канівської міської територіальної громади Черкаської області на довкілля та з'ясовано екологічні проблеми та ризики для здоров'я населення та стану довкілля.

Ключові слова: територіальні громади, соціально-економічний розвиток, вплив на довкілля, екологічні ризики, стратегічна екологічна оцінка.

Основні засади державної екологічної політики України визначають, що її метою є досягнення доброго стану довкілля, впровадження збалансованого природокористування, збереження й відновлення природних екосистем, а стратегічні цілі екологічної політики

мають бути адаптовані через регіональну екологічну політику та місцеве самоврядування щодо управління охороною довкілля. Військові дії, окупація, обстріли території призводять до значних людських жертв, знищення об'єктів, порушення логістичних ланцюжків та величезних економічних, соціальних та екологічних втрат [1-2].

Одним із основних завдань територіальних громад є забезпечення реалізації екологічної політики України та екологічних прав громадян. Основою формування стратегії розвитку громад має стати світова концепція «сталого розвитку», поєднання економічного, соціального й екологічного розвитку таким чином, щоб покращувалася якість і безпека життя та стан довкілля [3].

Методо досліджень була оцінка екологічних ризиків впливу діяльності Канівської міської територіальної громади Черкаської області на довкілля. Канівська громада володіє унікальними природними і культурно-історичними ресурсами – Канівський природний заповідник, Канівські гори, річка Дніпро, Шевченківський національний заповідник та музей Тараса Шевченка [4].

Аналіз екологічної ситуації в межах території громади [5-6] вказує на екологічні ризики які мають комплексний вплив на складові навколишнього середовища та здоров’я населення. Забруднення атмосферного повітря за рахунок викидів від автомобільного транспорту є основним ризиком серед потенційних впливів на стан здоров'я населення, проте, не є критично небезпечними й контрольованим. Однією із слабких сторін Канівської громади є застаріла інфраструктура, зокрема дороги, система водопостачання та очисні споруди, що стримує розвиток громади та створює дискомфорт для мешканців.

Основними ж екологічними проблемами для території громади є стан поверхневих й підземних вод, охорона та раціональне використання водних ресурсів, низька якість питної води в шахтних криницях приватного сектору, що зумовлено забрудненням та недостатнім захистом водоносних горизонтів, відсутністю каналізації та централізованого водопостачання, зношеністю обладнання на очисних спорудах та забруднення поверхневих вод через відсутність каналізаційних очисних споруд та системи очищення дощових стоків, а також недотримання режиму землекористування в водоохоронних зонах й прибережних захисних смугах.

Ризики в сфері землекористування пов’язані із виведенням земель сільськогосподарського призначення та лісового фонду призначення під житлову, промислову, комунальну забудову та деградація земель через нераціональне природокористування. Проблемами є розораність земель, ерозія та змивання родючого шару, деградація ґрунтів.

На території громади існує проблема недосконалості системи управління відходами – відсутність достатньої кількості підприємств зі збору та переробки відходів, полігонів та відстійників із сучасними технологіями утилізації тощо, що є значним ризиком забруднення земель через накопичення твердих побутових відходів, зокрема, великогабаритних, значну частину яких складає відпрацьована побутова техніка, будівельні відходи, а також відходи від руйнування внаслідок обстрілів спричинених військовою агресією. Тому екологічними проблемами для території громади є наявність несанкціонованих сміттєзвалищ, відсутність налагодженої системи роздільного збору та вивезення відходів.

До ризиків втрати біологічного та ландшафтного різноманіття в громаді є неефективне виконання природоохоронних заходів, в тому числі й визначення особливо цінних ділянок, які є перспективними для заповідання та надання їм статусу природно-заповідного фонду, скорочення площі території з природним рослинним покривом внаслідок переведення цих земель в інші категорії тощо. Проблемами є відсутність паспортизації та належного обліку зелених насаджень та водних об'єктів та встановлення меж об'єктів природно заповідного фонду.

Таким чином екологічні проблеми території громади можна визначити як проблеми природного та антропогенного характеру, проте, більшість екологічних негараздів прямо чи опосередковано зумовлено діяльністю людини й пов'язані із некерованим та нераціональним природокористуванням. Основою формування стратегії розвитку для громади має стати

концепція «сталого розвитку», яка передбачає поєднання економічного, соціального та екологічного розвитку, щоб від покоління до покоління покращувалася якість й безпека життя та стан довкілля.

Для вирішення екологічних проблем на території громади необхідно провести модернізацію інфраструктури, забезпечити моніторинг стану довкілля, зокрема якості атмосферного повітря та водних ресурсів громади, забезпечити охорону прибережно-захисних зон, провести інвентаризацію зелених насаджень. Також для вирішення існуючих проблем поводження з відходами необхідно провести інформаційно-роз'яснювальну компанію для залучення населення до роздільного збору відходів, збільшення кількості майданчиків та контейнерів для роздільного збору, провести реконструкцію міського полігону твердих побутових відходів, запровадити 100% вивіз побутових відходів з приватного сектору, запобігати утворенню несанкціонованих сміттєзвалищ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 28 лютого 2019 року, № 2697-VIII. URL https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text
2. Про цілі сталого розвитку на період до 2030 року : Указ Президента України від 30.09.2019, № 722/2019 URL:https://zakon.rada.gov.ua/-laws/show/722/2019#Text
3. Гринчук Ю.С. Впровадження механізму екологічного менеджменту в систему управління територіальних громад / Ю.С. Гринчук, Н.В. Коваль, Я.В. Вовкотруб // Ефективна економіка. 2023, № 9. DOI: 10.32702/2307-2105.2023.9.14.
4. Паспорт Канівської міської територіальної громади. Канів, 2025. 59 с. URL:https://rada.info/upload/users_files/33362991/f43013bafb6448f37b13ccfb5e998c91.pdf
5. Про стратегічну екологічну оцінку документу державного планування «Стратегія соціально-економічного та культурного розвитку Канівської міської територіальної громади на 2025-2035 роки»: Звіт. ФОП «Максимова Юлія Сергіївна», реєстраційний номер №10000002237853 від 22.12.2021 р. Канів 2024. 163 с. URL:https://rada.info/upload/users_files/33362991/9128fe1d5908d7c12c6de1214df88c5d.pdf
6. Стратегія соціально-економічного та культурного розвитку Канівської міської територіальної громади на 2025-2035 роки. Канів, 2024. 106 с. URL:https://rada.info/upload/users_files/33362991/9128fe1d5908d7c12c6de1214df88c5d.pdf

УДК 331.45:664

БИБА З.Р., магістрант
Науковий керівник – **ПАЛАМАРЧУК В.В.,** асистент
Білоцерківський національний аграрний університет

АЛГОРИТМ ОЦІНЮВАННЯ НЕБЕЗПЕК ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ОСНОВІ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ

Запропоновано напівкількісний алгоритм ризик-орієнтованого оцінювання професійних ризиків на харчових підприємствах. Запропоновано формулу визначення рівнів ризику для небезпек із найтяжчими наслідками та оцінювання залишкового ризику після впровадження заходів.

Ключові слова: професійний ризик, ризик-орієнтований підхід, харчова промисловість, ідентифікація небезпек, матриця ризиків, ієрархія заходів контролю.

У харчовому виробництві працівники одночасно зазнають дії механічних, термічних, електричних, хімічних, біологічних, фізичних і психофізіологічних факторів, адже тут використовують механізоване обладнання, теплові процеси, холодильні установки, хімічні засоби санітарної обробки та багато ручних операцій. За Законом «Про охорону праці» роботодавець має створювати безпечні умови праці й забезпечувати функціонування системи управління охороною праці (ст. 13) [0]. Закон № 10147 про безпеку та здоров'я працівників на роботі Верховна Рада ухвалила 12.10.2026. Хоча 16.10.2026 парламент не підтримав постанови про скасування цього рішення (№ 10147-П і № 10147-П1), закон ще потребує підпису та офіційного опублікування [2]. Тому наразі діють Закон «Про охорону праці» та підзаконні акти.

Мета роботи – формалізувати алгоритм напівкількісного оцінювання небезпек і професійних ризиків для технологічних операцій харчового підприємства. Використано аналіз нормативних актів і стандартів, системний аналіз і матричний метод; розрахунки виконано на умовному прикладі.

Запропонований алгоритм адаптовано до харчових технологій. Він поєднує пооперaційну ідентифікацію небезпек, матричне ранжування, додаткову умову для небезпек із потенційно смертельними наслідками та оцінювання залишкового ризику. Після уточнення критеріїв його можна покласти в основу реєстру небезпек і карти ризиків.

ДСТУ ISO 45001:2019 (ідентичний ISO 45001:2018) вимагає запровадити процеси ідентифікації небезпек і оцінювання ризиків, а методологію й критерії визначати з урахуванням сфери застосування, характеру та строків [3]. Конкретної матриці стандарт не встановлює, тому наведені шкали є авторською пропозицією. Ризик-орієнтоване оцінювання відрізняється від атестації робочих місць, яку проводять у строки, визначені колективним договором, але не рідше ніж раз на п’ять років (якщо строк настав під час воєнного стану – протягом шести місяців після його припинення чи скасування) [4]. Атестація фіксує фактичний стан умов праці та дає підставу для пільг і компенсацій, а ризик-орієнтований підхід є безперервним процесом: він прогнозує небезпечні події й передбачає повторне оцінювання після змін і впроваджених заходів.

Алгоритм має сім кроків: 1) декомпозиція процесу на операції та режими роботи (штатна робота, налагодження, очищення, обслуговування, ремонт, пуск, аварійні ситуації); 2) ідентифікація небезпек за групами (орієнтовний перелік – у додатку 2 до Мінімальних вимог щодо засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) [5]); 3) оцінювання ризику за формулою (1); 4) ранжування за рівнями; 5) вибір заходів за ієрархією контролю (усунення, заміна, технічні засоби колективного захисту, організаційні заходи, ЗІЗ); 6) оцінювання залишкового ризику за формулою (2); 7) моніторинг і перегляд після змін, інцидентів і потенційно небезпечних подій.

$$R = P \times S, \tag{1}$$

$$R' = P' \times S, \tag{2}$$

де P, P′ – імовірність небезпечної події з розглянутим наслідком до та після заходів (1 – практично неможлива, 2 – рідше ніж раз на кілька років, 3 – близько одного разу на рік, 4 – кілька разів на рік, 5 – щомісяця й частіше); S – тяжкість наслідків (1 – без втрати працездатності, 2 – тимчасова втрата працездатності, 3 – тяжка травма або професійне захворювання, 4 – стійка втрата працездатності, 5 – смерть або групові тяжкі наслідки). Бали цілі й порядкові, тому R дає напівкількісне ранжування. Бал P оцінює частоту події, а не лише частоту впливу фактора: експозицію та ефективність бар’єрів враховують як чинники цієї частоти (за браку даних – консервативно, на бал вище). Межі рівнів авторські: 1–4 – низький; 5–9 – помірний; 10–16 – високий; 20–25 – критичний (17–19 неможливі як добутки цілих балів 1–5). Авторське правило пріоритетності (не вимога ISO 45001) для небезпек із S = 5:

$$R^* = \max(R; 10), \tag{3}$$

тобто рівень не нижчий за «високий». Ефект заходів оцінюють різницею:

$$\Delta R = R - R'. \tag{4}$$

Розрахунки на умовному прикладі (бали – ілюстративні припущення, без даних спостережень вони не підтверджують реального зниження ризику; S після заходів незмінна):

Різання R = 3 × 4 = 12 (високий); після огородження з блокуванням R′ = 1 × 4 = 4 (низький); ΔR = 12 − 4 = 8.

Теплова обробка R = 3 × 3 = 9 (помірний); після ізоляції поверхонь R′ = 2 × 3 = 6 (помірний); ΔR = 9 − 6 = 3.

Миття й дезінфекція R = 4 × 3 = 12 (високий); після заміни засобів і автоматичного дозування R′ = 2 × 3 = 6 (помірний); ΔR = 12 − 6 = 6.

Холодильне господарство (витік аміаку) R = 2 × 5 = 10 (високий); після контролю витоків і аварійної вентиляції R′ = 1 × 5 = 5, але за (3) R*′ = max(5; 10) = 10, тож рівень лишається «високим»; ΔR = 10 − 5 = 5.

Мінімальні вимоги до ЗІЗ (на основі Директиви 89/656/ЄЕС) допускають їх застосування, коли ризики неможливо уникнути чи достатньо обмежити колективними технічними або організаційними заходами, і вимагають попередньої оцінки ризиків та її повторення за змін [5]. Отже, ЗІЗ – останній рівень ієрархії. Додаток 3 передбачає захист органів дихання на заводах-холодильниках, де можливий витік холодоагентів [5]. Тип засобу захисту дихання обирають за речовиною, концентрацією та сценарієм аварії; за невідомої або високої концентрації аміаку фільтрувальних засобів, як правило, недостатньо.

1. Обґрунтовано доцільність ризик-орієнтованого підходу до оцінювання небезпек у харчовій промисловості. 2. Запропоновано семикроковий алгоритм напівкількісного оцінювання: ідентифікація небезпек, рівень ризику $R = P \times S$, заходи за ієрархією контролю, залишковий ризик R' і періодичний перегляд. 3. Розрахунок на умовному прикладі чотирьох операцій дав $\Delta R = 8, 3, 6$ і 5, а правило $R^* = \max(R; 10)$ зберегло «високий» рівень для небезпеки з потенційно смертельними наслідками. 4. Застосування потребує апробації на підприємстві, уточнення критеріїв імовірності за виробничими даними та перегляду після набрання чинності законом № 10147.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12.
2. Про безпеку та здоров'я працівників на роботі : проєкт Закону України № 10147 (12.10.2026 прийнято в цілому). URL: https://itd.rada.gov.ua/billinfo/Bills/Card/42995.
3. ДСТУ ISO 45001:2019 (ISO 45001:2018, IDT). Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Київ : УкрНДНЦ, 2019. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=88004.
4. Про Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці : постанова КМУ від 01.08.1992 № 442 (зі змінами, внесеними постановою від 30.06.2023 № 660). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/442-92-%D0%BF.
5. Про затвердження Мінімальних вимог безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці : наказ Мінсоцполітики України від 29.11.2018 № 1804. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1494-18.

УДК 366.5:006.83:613.2

ОДНОРОГ Д.М., здобувач вищої освіти
Науковий керівник – **НЕДАШКІВСЬКА Н.В.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ЗА ІНФОРМАЦІЄЮ МАРКУВАННЯ

Досліджується важливість маркування у підвищенні обізнаності споживачів щодо якості і безпеки харчових продуктів. Визначено практичну цінність аналізу маркування для свідомого вибору та запобігання ризикам, які можуть виникнути при споживанні продуктів.

Ключові слова: харчові продукти, маркування, якість, безпечність, споживач, алергени, харчова цінність.

Маркування є невід'ємною частиною системи інформування споживачів про характеристики харчових продуктів. Воно дає змогу ознайомитися зі складом, оцінити поживні властивості, дізнатися про умови зберігання та визначити суб'єкта, відповідального за випуск продукції на ринок. Наявність таких відомостей стає особливо актуальною в умовах розширення асортименту продуктів, зростання обсягів імпортної продукції та посилення уваги споживачів до питань безпеки й раціонального харчування. Регулювання цієї сфери в Україні забезпечується, зокрема, Законом України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» та Законом України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів».

Вказані законодавчі акти встановлюють вимоги до надання інформації споживачам і закладають основи для забезпечення безпечності харчових продуктів. Інформація, зазначена на маркуванні, повинна бути достовірною, чіткою та не вводити в оману стосовно характеристик продукту. Обов'язкові відомості про харчові продукти, що продаються на

території України, мають бути подані державною мовою відповідно до норм чинного законодавства[1].

Одним із ключових аспектів процесу оцінювання є перевірка повноти інформації, зазначеної на споживчій упаковці. Відповідно до типу продукту та наявних законодавчих норм і винятків, маркування повинно містити назву харчового продукту, перелік інгредієнтів, дані про алергени, обсяг продукту, дату мінімального терміну придатності або кінцеву дату вживання, умови зберігання, інформацію про відповідального оператора ринку, а також поживну цінність.

Для деяких категорій товарів можуть бути передбачені додаткові вимоги. Особливої уваги заслуговує список інгредієнтів, який дає можливість ознайомитися зі складом продукту. Здебільшого компоненти вказуються у порядку зменшення їхньої масової частки, використаної під час виробництва. Це дозволяє споживачам проводити порівняння між продуктами однієї категорії й визначати ключові компоненти, які можуть бути важливими для певних груп осіб. У той же час сам перелік інгредієнтів не завжди здатен надати вичерпну інформацію про загальну якість продукту [1, 2].

Для більш глибокого аналізу необхідно враховувати його призначення, властивості та відповідність встановленим нормативним вимогам. Підвищеної уваги потребує інформація про речовини, що можуть викликати алергічні реакції чи непереносимість. Належне маркування цих компонентів сприяє тому, щоб люди із харчовою алергією могли уникнути небажаного впливу таких речовин.

Також важливими є дані про термін придатності й умови зберігання. Напис «вжити до» зазвичай прив'язаний до безпечності продукту, який має короткий термін зберігання, тоді як позначка «краще спожити до» стосується періоду, коли продукт зберігає заявлені характеристики за умови правильного зберігання. Таким чином, ці позначки не варто сприймати як взаємозамінні.

Поживна цінність продукту, зокрема енергетична цінність, кількість жирів, насичених жирів, вуглеводів, цукрів, білків і солі, дає змогу порівнювати харчові характеристики продукції. Водночас необхідно розрізняти якість і безпечність: сприятливий склад або висока поживна цінність не є самостійним підтвердженням відсутності небезпечних чинників.

Для систематизації основних напрямів оцінювання маркування харчових продуктів узагальнено критерії, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – **Основні критерії оцінювання харчових продуктів за інформацією маркування**

Критерій	Що необхідно перевірити	Практичне значення
Назва продукту	Відповідність назви виду та характеру продукції	Допомагає правильно ідентифікувати продукт
Склад	Наявність переліку інгредієнтів і зрозумілість відомостей про них	Дає змогу оцінити склад і порівняти аналогічні продукти
Алергени	Позначення наявності та належне виділення відповідних компонентів	Допомагає зменшити ризик небажаного споживання алергенів
Термін придатності	Наявність позначення та його точне трактування	Дозволяє визначити безпеку споживання залежно від дати
Умови зберігання	Зазначені температурні та інші спеціальні умови	Забезпечує оптимальне збереження якості продукту
Поживна цінність	Інформація про енергетичну цінність та основні поживні компоненти	Допомагає порівняти харчові властивості різних продуктів
Виробник або відповідальний оператор ринку	Назва виробника та необхідні контактні дані	Дозволяє визначити, хто несе відповідальність за якість продукту

Кількість продукту	Маса чи об’єм, а також додаткова інформація щодо маси без рідин або глазурі	Полегшує оцінку реального обсягу продукції

Аналіз зазначених критеріїв свідчить, що маркування виконує не лише інформаційну, а й практичну функцію. Воно дозволяє споживачам зробити усвідомлений вибір харчових продуктів, враховуючи індивідуальні потреби. Також маркування сприяє виявленню можливих недоліків в оформленні упаковки. У випадку з імпортованими товарами додатково важливо перевіряти наявність інформації українською мовою, зазначення відповідального імпортера та інших обов’язкових даних.

Однак оцінювання маркування має певні обмеження. Навіть найбільш детально оформлена етикетка не може гарантувати відсутності мікробіологічних, хімічних або фізичних загроз. Для підтвердження таких характеристик необхідні спеціалізовані процедури контролю, лабораторні дослідження та перевірка дотримання встановлених вимог під час виробництва, транспортування і зберігання продукції.

Відтак, аналіз маркування слід розглядати як доступний початковий етап оцінювання, який доповнює інші способи контролю якості та безпечності, але не може їх повністю замінити.

Аналіз інформації на етикетках харчових продуктів є важливим способом підвищення обізнаності споживачів і сприяє відповідальному вибору їжі. Перевірка складу, наявності алергенів, терміну придатності, умов зберігання, поживної цінності та даних про виробника допомагає виявляти недостатню інформацію і приймати обґрунтовані рішення щодо покупки. Проте, остаточну оцінку безпеки слід робити не лише на основі даних на упаковці, а й з урахуванням результатів належного контролю за якістю харчових продуктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів: Закон України від 06.12.2018 № 2639-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2019. № 7. Ст. 41. URL: rada.gov.ua

2. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: Закон України від 23.12.1997 № 771/97-ВР. *Відомості Верховної Ради України*. 1998. № 25. Ст. 135. URL: rada.gov.ua

УДК 637.5:636.92

КОВАЛЕВСЬКИЙ В.С., здобувач вищої освіти
Науковий керівник – **НЕДАШКІВСЬКИЙ В.М.,** д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

КОМПЛЕКСНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ КРОЛЯТИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗАБОЮ

Комплексно оцінено якість кролятини залежно від технологічних параметрів забою та визначено найбільш значущі чинники, що впливають на фізико-хімічні, органолептичні й мікробіологічні характеристики м’яса.

Ключові слова: кролятина, забій кролів, технологічні параметри, якість м’яса, передзабійна підготовка.

Кролятина є перспективною сировиною для виробництва високоякісної м’ясної продукції завдяки своїм харчовим властивостям, високому вмісту повноцінних білків і відносно невеликій кількості жиру. Формування споживчих якостей цього м'яса залежить від цілого ряду факторів, серед яких важливими є умови передзабійної підготовки, метод оглушення, ефективність знекровлення, санітарний стан обладнання та параметри післязабійного охолодження туш.

Наукові дослідження показують, що тривалість транспортування та утримання тварин перед забоєм можуть впливати на фізіологічні показники, кислотність м’язів, а також на колір і ніжність м’яса. Одночасно, температурні й часові режими охолодження визначають післязабійні біохімічні процеси, формування структури м’язів і втрати вологи.

Отже, вдосконалення технології забою кролів потребує комплексного підходу, що включає оцінку якості, харчової цінності та мікробіологічної безпеки готової продукції. Важливість дослідження полягає в необхідності встановлення взаємозв'язків між технологічними параметрами забою і якістю кролятини, а також у розробці науково обґрунтованого підходу до оптимізації технологічних режимів [1].

Об'єктом дослідження виступає кролятина, отримана за різних технологічних режимів забою та післязабійної обробки туш. Досліджуються зміни якості м'яса залежно від умов передзабійної підготовки, оглушення, знекровлення та охолодження. Дослідження проводились за єдиною експериментальною схемою із використанням тварин, зіставних за породою, віком, статтю, живою масою, і умовами вирощування.

Якість кролятини оцінювали за органолептичними (колір, запах, консистенція, соковитість і ніжність), фізико-хімічними (значення pH через певний час після забою, вологозв'язувальна здатність, втрати маси під час охолодження і термічної обробки), технологічними (вихід охолодженої туші, втрати маси під час зберігання) та мікробіологічними (загальна кількість життєздатних мікроорганізмів) критеріями.

Для визначення фізико-хімічних властивостей використовувались стандартизовані лабораторні методики. Важливу роль у формуванні якості кролятини відіграє передзабійна підготовка. Транспортування, тривалість відпочинку та стресові фактори можуть змінювати обмінні процеси в організмі тварин, впливаючи на перебіг післязабійного гліколізу, що зумовлює зміни швидкості зниження pH, кольору та здатності м'язової тканини утримувати вологу [2].

Дослідження, проведене Trocino та його співавторами, підтвердило зв'язок між тривалістю транспортування, періодом передзабійного утримання та змінами окремих характеристик якості кролятини. Також звертається увага на необхідність комплексної оцінки методу оглушення й організації знекровлення, враховуючи гуманність ставлення до тварин, ефективність технологічних процесів і якість одержуваної сировини. Недостатній контроль цих процесів може спричинити неоднорідність туш за зовнішніми ознаками та властивостями м'язової тканини [3].

Особливе значення має післязабійне охолодження, адже температура та швидкість цього процесу суттєво впливають на розвиток посмертного заклякання, формування ніжності м'яса та його вологозв'язувальної здатності. У дослідженні, опублікованому у 2024 році, було детально описано зміну рівня pH і динаміку посмертного заклякання у тушах кролів різних категорій під час охолодження при температурі 4 °C [4].

Отримані результати підтверджують важливість контролю не лише кінцевої температури, але й динаміки температурно-часового режиму в післязабійний період. Не менш важливим є питання мікробіологічної безпеки.

Результати досліджень мікрофлори кролятини свідчать, що дотримання санітарних умов обробки туш і оптимального температурного режиму зберігання є визначальними факторами для забезпечення мікробіологічної якості продукції. У зв'язку з цим пропонується поєднувати оцінку фізико-хімічних показників із контролем санітарного стану технологічного обладнання, забезпеченням високого рівня гігієни та безперервним підтриманням холодового ланцюга.

Для узагальнення отриманих результатів рекомендовано розробити інтегральний показник якості кролятини. Він повинен включати нормовані значення ключових органолептичних, фізико-хімічних і технологічних характеристик. При цьому показники мікробіологічної безпеки мають розглядатися як обов'язкові критерії допуску продукції до реалізації, а не як змінні, що можуть компенсувати низькі показники в інших аспектах.

Застосування такого підходу дозволить здійснювати порівняльну оцінку різних технологічних режимів за багатьма критеріями, визначати найбільш впливові чинники, а також формувати обґрунтовані рекомендації для вдосконалення виробничих процесів у галузі виготовлення кролятини.

Комплексне оцінювання якості кролятини з урахуванням технологічних параметрів забою є перспективним напрямом досліджень у сфері харчових технологій. Основну увагу варто приділити підготовці тварин перед забоєм, способам оглушення, ефективності знекровлення, а також параметрам охолодження, що враховують температуру і час.

Використання органолептичних, фізико-хімічних, технологічних і мікробіологічних методів дозволяє всебічно оцінити якість продукції. Створення інтегрального показника

якості допоможе об'єктивно порівнювати різні технологічні режими та науково обґрунтувати рекомендації з покращення виробництва кролятини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Characterization of Post-Mortem pH Evolution and Rigor Mortis Process in Botucatu Rabbit Carcasses of Different Categories. *Animals*. 2024. Vol. 14, No. 17. Article 2502. DOI:https://doi.org/10.3390/ani14172502.

2. Dalle Zotte A., Szendrő Z. The role of rabbit meat as functional food. *Meat Science*. 2011. Vol. 88, No. 3. P. 319–331. DOI:https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.02.017.

3. Trocino A., Zomeño C., Birolo M., Di Martino G., Stefani A., Bonfanti L., Bertotto D., Gratta F., Xiccato G. Impact of pre-slaughter transport conditions on stress response, carcass traits, and meat quality in growing rabbits. *Meat Science*. 2018. Vol. 146. P. 68–74. DOI:https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.07.035.

4. Rodríguez-Calleja J. M., Santos J. A., Otero A., García-López M. L. Microbiological quality of rabbit meat. *Journal of Food Protection*. 2004. Vol. 67, No. 5. P. 966–971. DOI:https://doi.org/10.4315/0362-028X-67.5.966.

УДК 664.641.12:620.2

СТАВІЦА І.С., здобувач вищої освіти
Науковий керівник – **НЕДАШКІВСЬКА Н.В.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ

У роботі розглянуто значення органолептичних показників у оцінювання якості пшеничного борошна. Обґрунтовано доцільність органолептичного методу для первинного контролю якості борошна.

Ключові слова: пшеничне борошно, якість, органолептична оцінка, колір, запах, смак.

Пшеничне борошно є основним складником у виробництві хлібобулочних, кондитерських та кулінарних виробів. Його якість безпосередньо впливає на властивості тіста, процеси виробництва та характеристики кінцевої продукції. Відхилення від звичайних характеристик можуть виникати через якість зерна, методи обробки, умови зберігання або зниження якості продукту.

Дослідження якості борошна на сьогодні актуальне, оскільки воно вимагає ретельного контролю, особливо на споживчому ринку. Порівнюючи продукцію різних виробників, можна визначити зовнішні характеристики, оглянути паковання та оцінити інформацію, представлену споживачам. Суттєву роль у таких дослідженнях відіграє органолептичний метод, який допомагає виявити відмінності від типових властивостей пшеничного борошна [1].

Якість борошна оцінюють через органолептичні, фізико-хімічні та технологічні показники. Основні органолептичні характеристики включають колір, запах і смак. Фізико-хімічна оцінка зосереджена на вологості, зольності та крупності помелу. Для хлібопекарського борошна важливими є також кількість і якість клейковини та технологічні властивості [2].

Метою роботи є порівняльне оцінювання якості трьох зразків пшеничного борошна різних виробників за станом паковання, маркуванням і органолептичними показниками. Під дослідження потрапили три зразки пшеничного борошна, придбані у торговельній мережі Київської області, які позначено номерами 1, 2 та 3 для об'єктивності порівняння.

Дослідження охоплювало огляд пакування, аналіз маркування та визначення основних органолептичних властивостей. Спочатку проводили оцінювання стану паковання та повноту інформації на етикетках. Важливо було також перевірити чистоту, цілісність пакувального матеріалу та відсутність пошкоджень.

При аналізі маркування звертали увагу на наявність інформації про продукт: назву, виробника, масу нетто, дату виготовлення, строк придатності, умови зберігання, харчову та енергетичну цінність, а також дані про алергени.

Відповідність маркування законодавчим вимогам оцінювали згідно з чинними нормативними документами. Результати огляду показали, що пакування всіх зразків було чистим і без пошкоджень, а етикетки містили основну інформацію про продукт. Особливу увагу приділяли маркуванню глютену як алергену для споживачів із відповідною непереносимістю.

Органолептичне дослідження проводили для оцінки кольору, запаху, смаку, а також перевіряли наявність сторонніх домішок. Колір оцінювали за характерністю та однорідністю. Визначали також, чи відсутні затхлі, плісняві та інші невластиві продукту запахи. Смак аналізували з урахуванням властивостей пшеничного борошна, перевіряли відсутність гіркого, кислого або іншого стороннього присмаку. Видимі домішки виявляли шляхом огляду зразків.

За результатами оцінювання всі три зразки мали властивості, типовими для пшеничного борошна. Не виявлено сторонніх запахів, присмаків або домішок. Пакування перебувало в належному стані. Це свідчить про подібність досліджуваних зразків за основними ознаками. Однак варто зазначити, що органолептичний аналіз не забезпечує повної характеристики якості та безпеки борошна. Збіг кольору, запаху й смаку не гарантує відповідності нормативним значенням вологості, зольності та інших фізико-хімічних параметрів. За допомогою лише цього методу неможливо визначити якість і кількість клейковини або підтвердити відсутність усіх можливих забруднень.

Комплексне оцінювання особливо важливе для борошна, що використовується в хлібопекарському виробництві. Якості клейковини, водопоглинальна здатність мають значення для структури, об'єму хліба та стану м'якушки.

Тому визначення придатності борошна для конкретного використання потребує не лише органолептичних характеристик, а й лабораторних і технологічних випробувань.

Результати досліджень підтверджують доцільність застосування органолептичного методу для первинного контролю якості. Проте для повної характеристики продукції та її відповідності нормативним вимогам необхідно доповнювати лабораторними фізико-хімічними та технологічними показниками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Харчовий комплекс України: стратегія розвитку. URL:http://tex.library.te.ua/2020/12/blog-post_18.html (дата звернення 10.12.2025).

2. Wieser, H., Koehler, P., & Scherf, K. A. (2023). Chemistry of wheat gluten proteins: Qualitative composition. Cereal Chemistry, 100(1), 23-35.

УДК 636.22/28.082

ШПАКІВСЬКИЙ О.П., магістрант
Науковий керівник – **СТАРОСТЕНКО І.С.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТВАРИН ДЖЕРСЕЙСЬКОЇ ПОРОДИ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК МОЛОЧНИХ ПОРІД

Отримані результати свідчать, що використання міжпородного схрещування, при якому помісі першого покоління мають 50% кровності за джерсейською породою, відрізняються підвищеним вмістом жиру та білка в молоці, що робить його більш придатним для виробництва сирів.

Ключові слова: молочне скотарство, джерсейська порода, продуктивність, вміст білка та жиру в молоці.

Молочне скотарство є однією з найважливіших галузей сільського господарства не тільки нашої країни, а й в цілому у кожній країні світу, оскільки молоко є важливим продуктом харчування та повноцінним джерелом поживних речовин, вітамінів і мікроелементів, що легко засвоюються,. Один літр молока покриває добову потребу дорослої людини у кальції, фосфорі, жирах та приблизно на 53% – у тваринному білку [1, 2, с.27].

Основним завданням молочного скотарства є збільшення продуктивності корів з підвищенням в молоці масової частки жиру, білка та інших складових компонентів. Якісні та кількісні показники молока залежать від різних факторів, одним із яких є порода [4, с.19]. Сучасні спеціалізовані породи великої рогатої худоби молочного напряму є результатом тривалої селекції, спрямованої на збільшення обсягів продукуємого коровою молока, але відома від'ємна кореляція між кількістю молока та вмістом жиру та білка в ньому. Тому науковці шукають шляхи подолання даної закономірності [3, с.110].

Джерсейська порода виділяється серед інших порід гарною молочною продуктивністю з переважанням відмінних якісних показників молока. Тому постає питання закріплення даних ознак у корів інших порід. В нашій країні при створенні української чорно-рябої молочної породи активно використовувалися бугаї-плідники голштинської породи, яка є однією із високопродуктивних порід світу але недостатньо жирномолочною.

Тому вибір бугаї-плідників джерсейської породи, як покращувачів маточного поголів'я української чорно-рябої молочної породи обґрунтовувався біологічними особливостями даної породи.

Дослідження проведені в ТОВ «Мілкіленд Агро» Київської області, яке входить до складу холдингу «Мілкіленд-Україна». ТОВ «Мілкіленд Агро» спеціалізується на розведенні як чистопородних тварин української чорно-рябої молочної, голштинської, симентальської порід, так і помісей від їх схрещування із плідниками голштинської і джерсейскої порід, отримуючи покращений молодняк з кровністю.

Таке використання генетичного матеріалу бугаїв-плідників джерсейської породи у підприємствах холдингу ТОВ «Мілкіленд Агро» спрямоване на підвищення якісних показників молока та покращення економіки виробництва.

Згідно плану досліджень, було створено дві групи тварин. В кожну з них входило по 10 голів корів-первісток української чорно-рябої молочної породи. Першу групу корів-первісток осіменяли спермою бугаїв голштинської породи, а другу - спермою бугаїв джерсейської. Проводили оцінку показників вмісту білка та жиру в молоці та їх кількість за перші 100 днів лактації.

Встановлено, що корови-первістки другої групи, отримані за міжпородного схрещування корів з бугаями джерсейської породи, переважають ровесниць першої групи за вмістом жиру на 56 %, за вмістом білка - на 11 %. Підвищений вміст масової частки молочного білка покращує сиро придатність молока.

Вихід молочного жиру поєднує дві важливі селекційні ознаки молочної продуктивності корів: вміст жиру та надій. Як за кількістю молочного жиру, так і за кількістю молочного білка спостерігається перевага корів другої групи відповідно на 48,9 кг (18,6 %), та на 25,48 кг (26,3%), у порівнянні з коріовами першої групи.

Отже, міжпородне схрещування корів української чорно-рябої молочної породи з бугаями джерсейської породи призвело до значного збільшення вмісту жиру та білка в молоці помісей першого покоління без зниження надоїв. Крім цього у корів-первісток другої групи отелення проходили значно легше, що є також важливим фактором при відборі корів для подальшого рзведення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Джерсейська корова: характеристика породи. URL:https://junkstore.com.ua/dzhersejska-poroda-koriv-harakteristika-dzhersi-z/.

2. Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин. М. В. Гладій, М. І. Бащенко, Ю. П. Полупан та ін.; за ред.: М. В. Гладія і Ю. П. Полупана; ІРГТ ім. М.В.Зубця НААН. Полтава, ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2018. 791 с. 34.

3. Скляренко Ю. І., Братушка Р. В. Подальші перспективи селекції сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи. *Розведення і генетика тварин*. К. Аграрна наука, 2012. Вип. 46. С. 109–112.

4. Сучасний світовий досвід міжпородного схрещування у молочному скотарстві та його використання в Україні. М. І. Бащенко та ін. за ред. акад. НААН М.І. Бащенка. К. Аграр. наука, 2017. 48 с.

УДК 636.4.084.11/087.8

ДУБОВИЙ Д.М., магістрант
Науковий керівник – **КУЗЬМЕНКО П.І**., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПЛЕМІННОГО СВИНАРСТВА В УКРАЇНІ

Тези присвячено дослідженню господарсько – економічних чинників і механізмів забезпечення інноваційного розвитку племінного свинарства в Україні.

Формування основного маточного поголів'я у племінних заводах переважно здійснюється шляхом внутрішньогосподарського відтворення ремонтного молодняку та застосування системи розведення за принципом закритої популяції. У племінних репродукторах поповнення маточного стада здебільшого відбувається за рахунок ремонтних свинок власного вирощування, які народжуються та проходять період вирощування безпосередньо в господарстві. Ремонтних кнурців для оновлення племінного поголів'я, як правило, придбавають в інших спеціалізованих підприємствах, тоді як формування прабатьківських стад передбачає вирощування відповідного молодняку в межах самого об'єднання. У товарних стадах свинарських ферм і промислових комплексів доцільно комплектувати маточне поголів'я ремонтними кнурцями та свинками, отриманими в племінних господарствах. Водночас за умови належної організації первинного зоотехнічного обліку та контролю продуктивності тварин вирощування ремонтних свинок для заміни вибракуваних або вибулих маток може здійснюватися безпосередньо в товарному підприємстві.

З огляду на обмеження можливостей імпорту племінних тварин, зумовлене поширенням африканської чуми свиней (АЧС) у різних країнах світу, пріоритетним напрямом діяльності вітчизняних племінних господарств є одержання, вирощування та реалізація молодняку з високими племінними й продуктивними характеристиками. Проте протягом останніх років на внутрішньому ринку спостерігається недостатній попит на ремонтних кнурців і свинок, вирощених у вітчизняних племінних підприємствах. Така ситуація свідчить про наявність дисбалансу між потенційними можливостями національної племінної бази та фактичними потребами товарного свинарства, що потребує вдосконалення господарсько-економічних механізмів взаємодії між виробниками племінної продукції та її споживачами.

Результати проведеного аналізу дають підстави стверджувати, що сформована в Україні племінна база не потребує неконтрольованого та масштабного завезення свиней з-за кордону. Залучення імпортних генетичних ресурсів доцільно обмежувати придбанням невеликої кількості високопродуктивного племінного молодняку або спермо-доз від видатних кнурів-плідників. Використання такого підходу дає змогу цілеспрямовано підвищувати генетичний потенціал окремих стад, забезпечувати необхідне оновлення спадкових властивостей тварин і водночас зберігати контроль над селекційними процесами за участю профільних науково-дослідних установ. Крім того, імпорт генетичного матеріалу може бути обґрунтований потребами проведення фундаментальних і прикладних досліджень, визначених державними науково-технічними програмами.

Подальший розвиток промислового свинарства в Україні потребує передусім упровадження сучасних інформаційних технологій та автоматизованих систем управління селекційно-племінною діяльністю. Використання комп'ютеризованих засобів оброблення інформації, систематизованих баз даних і цифрових інструментів оцінювання генетичних та продуктивних характеристик тварин сприятиме підвищенню точності селекційного добору, оперативності ухвалення управлінських рішень і загальної ефективності племінної роботи. Особливого значення ці заходи набувають за застосування промислових технологій виробництва свинини, що ґрунтуються на використанні систем гібридизації. Їх ефективне функціонування передбачає належну організацію племінної структури господарства, узгодженість селекційних програм і систематичний контроль значних за чисельністю популяцій тварин.

Водночас забезпечення стабільного функціонування та довгострокової конкурентоспроможності племінних підприємств неможливе без удосконалення механізмів державного регулювання й фінансово-економічної підтримки галузі. Важливими передумовами її інноваційного розвитку є збереження національного генофонду свиней, раціональне використання вітчизняних генетичних ресурсів і селекційних досягнень світового свинарства, підвищення ефективності виробничо-господарської діяльності племінних підприємств та розширення їхньої співпраці з великими промисловими комплексами, фермерськими й особистими селянськими господарствами. Реалізація зазначених заходів сприятиме поглибленню інтеграційних зв'язків між суб'єктами галузі, поліпшенню забезпечення товарного свинарства якісним племінним молодняком і формуванню економічних передумов для впровадження інноваційних технологій.

Ключові слова: племінне свинарство, аграрне підприємство, державна фінансова підтримка, товарне виробництво свинини, інноваційний розвиток, селекційно-племінна робота, генетичні ресурси.

Необхідність модернізації свинарства України шляхом упровадження інноваційних технологічних рішень і використання тварин із високим генетичним потенціалом зумовлена загостренням конкурентної боротьби на ринку продукції тваринництва. Забезпечення прибутковості та конкурентоспроможності галузі потребує комплексного застосування прогресивних технологій виробництва, використання високопродуктивних порід вітчизняної та зарубіжної селекції, а також організації повноцінної, збалансованої годівлі свиней. Водночас система управління інноваційним розвитком свинарських підприємств має формуватися на основі поєднання ринкових механізмів господарювання з державною підтримкою та впровадження сучасних принципів інноваційного менеджменту.

Нині рівень основних виробничих показників українського свинарства за окремими параметрами поступається результатам, досягнутим у провідних європейських країнах. Зокрема, відповідно до наведених у фаховій літературі орієнтирів, у високопродуктивних

господарствах від однієї свиноматки протягом року можна отримувати 24–27, а за певних умов — 27–30 поросят. Інтенсивне вирощування та відгодівля такого поголів'я створюють передумови для виробництва приблизно 2,5–3,0 т свинини на одну свиноматку за рік. Відставання за продуктивністю та ефективністю виробництва значною мірою пов'язане з тривалим використанням екстенсивних методів ведення господарства, недостатнім рівнем технічного оснащення та застосуванням ресурсомістких технологій, які не забезпечували належної віддачі виробничих ресурсів. За таких обставин перехід аграрного сектору до інноваційної моделі розвитку актуалізує потребу в науковому обґрунтуванні теоретичних і методичних положень щодо інноваційного перетворення свинарства, а також у розробленні дієвої системи управління інноваційними процесами на рівні підприємств. [1, с. 123-125; 4, с. 352-355].

Досягнення стабільного прогресу в галузі свинарства передбачає створення ефективного організаційно-економічного механізму, який забезпечуватиме узгоджене використання сучасного обладнання, інноваційних технологій виробництва та дієвих управлінських інструментів. Важливим чинником підвищення результативності галузі є раціональне використання племінних ресурсів. Зокрема, вітчизняні генетичні ресурси свиней характеризуються адаптованістю до місцевих природно-кліматичних умов, особливостей ветеринарно-санітарного забезпечення та технологічних систем утримання. Ця обставина може створювати додаткові переваги для їх використання порівняно з окремими імпортованими генетичними лініями, адаптація яких до конкретних умов господарювання потребує відповідного періоду та належного технологічного супроводу.

Попри ґрунтовне дослідження проблематики підвищення результативності діяльності сільськогосподарських підприємств, що спеціалізуються на виробництві свинини, сучасні умови господарювання зумовлюють необхідність подальшого вдосконалення методичних підходів до визначення економічної ефективності галузі. Особливої актуальності набуває врахування принципів сталого розвитку та інноваційної діяльності, оновлення технологічних процесів і впровадження екологічно орієнтованих методів вирощування свиней. Реалізація зазначених напрямів сприятиме підвищенню рівня використання наявного ресурсного потенціалу, оптимізації виробничих витрат і нарощуванню обсягів випуску конкурентоспроможної продукції свинарства. [2, с. 80-83; 3, с. 145-146].

Очевидно, що на сьогодні племінна база вітчизняного свинарства є основним чинником ефективного розвитку галузі свинарства, яка визначає потенційні можливості виробництва продукції в умовах відповідних технологічних вимог годівлі й утримання сільськогосподарських тварин. Нині особливу увагу слід приділити організації племінної роботи. Однак в Україні через невдалу реорганізацію племінної служби пору шено систему комплектування маточних стад товарних комплексів: племзавод – племрепро дуктор – товарне стадо, що призвело до зниження використання генетичного потенціалу на 30–50 % .

Таким чином, систематичне проведення селекційних та племінних заходів, спрямованих на покращення показників продуктивності, є обов'язковим елементом у структурі свинарського виробництва. При цьому забезпечити рентабельність промислового сектору галузі можливо виключно за умови комплектування стада життєздатними й міцними особинами, які мають вагомий генетичний потенціал.

Аналіз практичного досвіду великих спеціалізованих підприємств свідчить, що в умовах обмеженої рухової активності (моціону) для технологічних комплексів слід відбирати тварин із міцною конституцією, здатних демонструвати максимальну продуктивність під час застосування інтенсивних промислових методів. Зважаючи на те, що ключові вектори діяльності різних племінних підприємств суттєво відрізняються, виникає потреба в диференціації технологічних підходів до годівлі та умов утримання поголів'я на репродукторах племінного спрямування порівняно з товарними фермами.

Головним пріоритетом у зазначеному напрямі є діджиталізація процесів моніторингу та управління генетичними ресурсами за допомогою новітнього комп'ютерного інструментарію. Актуальність впровадження таких рішень суттєво зростає в умовах масового отримання товарного молодняку шляхом промислової гібридизації, адже робота з багаточисельним поголів'ям вимагає бездоганного обліку та жорсткої системної організації генеалогічної структури стада.

Паралельно з цим, вихід суб'єктів племінної справи на траєкторію сталого й рентабельного функціонування прямо залежить від оновлення державної політики дотування та субсидування. Необхідно створити умови для дбайливого збереження і відтворення унікального вітчизняного біоматеріалу в поєднанні з імпортом найкращих світових ліній. Окрім цього, назріла потреба в модернізації внутрішніх виробничих циклів репродукторів та розширенні їхніх партнерських зв'язків як із гігантами м'ясопереробної індустрії, так і з невеликими селянськими чи сімейними господарствами.

Здійснене дослідження дозволяє стверджувати, що наявний в Україні потенціал племінного тваринництва повністю виключає доцільність хаотичних та масштабних закупівель худоби за кордоном. Винятком може слугувати лише точкова купівля обмежених партій елітного ремонтного молодняку або генетичного матеріалу від унікальних кнурів-плідників. Такі заходи мають на меті виключно оновлення спадковості в окремих популяціях під суворим науковим наглядом профільних установ, а також забезпечення матеріалом фундаментальних та орієнтованих на практику розробок у межах виконання державних цільових програм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Волощук В.М. Інноваційні аспекти наукового за безпечення галузі свинарства. Свинарство. 2020. Вип. 74. С. 123–129.

2. Тваринництво України: стан, проблеми, шля хи розвитку (1991–2017–2030 рр.) / за ред. акад. НААН М.І. Бащенка. Київ: Аграр. наука, 2017. – 160 с.

3. Рибалко В.П. М’ясні генотипи свиней та їх подаль ше використання. Свинарство. 2019. Вип. 72. С. 145–146.

4. Селекційні, генетичні та біотехнологічні ме тоди удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин / М.В. Гладій та ін. ІРГТ ім. М.В. Зубця НААН. Полтава: ТОВ «Фірма «Техсер віс», 2018. 791 с.

УДК: 664.66

ЛОЗА М.В., магістрант
Науковий керівник – **КОРОЛЬ-БЕЗПАЛА Л.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ХАЧАПУРІ

У тезах представлено інноваційні підходи до вдосконалення традиційної технології виготовлення хачапурі, спрямовані на забезпечення стабільної якості продукції, підвищення її безпечності та продовження терміну зберігання.

Ключові слова: хачапурі, інноваційні технології, термін зберігання, харчова безпека, технічні та рецептурні підходи.

Борошняні вироби, як-от хачапурі, займають важливе місце в меню закладів харчування та крафтових пекарень. Однак класичний метод їх приготування часто вимагає значних зусиль, є складним у виконанні і має обмежений термін зберігання. Сьогодні, коли харчова індустрія постійно розвивається, важливим завданням є оновлення технологічного процесу через впровадження інновацій, що забезпечують стабільність якості, безпеку та економічну ефективність виробництва, зберігаючи при цьому характерні органолептичні властивості [1, 2].

Метою роботи є обґрунтування інноваційних технологічних рішень для удосконалення виробництва хачапурі.

Класифікація хачапурі здійснюється за кількома ознаками, що враховують регіональні особливості, технологію приготування тіста, спосіб формування та види розсільних сирів:

- за регіонально-географічним походженням: ажарське (аджарулі), імеретинське (імерулі), мегрельське (мегрулі), пеновані, гурійське (гурулі) та рачинське (рачулі) (рис. 1).



Рис. 1. **Види хачапурі.**

• за видом використовуваного тіста: дріжджове тісто, тісто на кисломолочній основі (мацоні на кефірі), листкове (шароване) тісто та здобне або дріжджово-листкове тісто.

• за способом випікання та термообробки: випечені в печі або духовці та обсмажені на пательні (кеці).

• за технологічним станом та ступенем готовності: готові вироби, напівфабрикати високого ступеня готовності та заморожені сирі напівфабрикати [3, 4].

Удосконалення технології приготування хачапурі охоплює кілька важливих технологічних та рецептурних аспектів:

• модернізація рецептури та ферментація: використання методів тривалої холодної ферментації тіста у діапазоні 4–6 °С разом із біотехнологічними заквасками покращує реологічні властивості тіста, створює насичений аромат і знижує глікемічний індекс продукту. Додавання функціональних інгредієнтів, таких як цільнозернове борошно та вторинні молочні продукти, підвищує харчову цінність.

• застосування шокового заморожування: використання технології швидкого заморожування напівфабрикатів при температурі від -35 до -40 °С зберігає нативну структуру клейковинного каркаса і сирної начинки, запобігаючи утворенню великих кристалів льоду. Це дозволяє налагодити виробництво з можливістю допікання на місці продажу [1, 2].

• автоматизація і контрольована термообробка: сучасне високоточне обладнання, таке як пароконвектомати із цифровим контролем вологості й температури, забезпечує рівномірне пропікання, зменшує ризик перепікання і зберігає соковитість сирної начинки.

• продовження терміну зберігання**:** використання упаковки в модифікованому газовому середовищі для готових або частково випечених продуктів дозволяє знизити технологічний упік (до 8 – 12 %) та подовжити термін їх зберігання у 2–3 рази без використання штучних консервантів [1, 4].

Інтеграція сучасних технологічних рішень, таких як холодна ферментація, шокове заморожування та пакування в модифікованому газовому середовищі, відкриває нові можливості для ефективної модернізації традиційного виробництва хачапурі. Завдяки цьому підходу вдається забезпечити стабільну якість та безпеку харчової продукції, мінімізувати технологічні втрати і значно продовжити термін зберігання напівфабрикатів. Водночас виріб зберігає свою унікальну автентичність та характерні органолептичні властивості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дорохович В., Ковбаса В., Грищенко А. Інноваційні технології заморожування напівфабрикатів у хлібопекарській та кондитерській галузях. Харчова наука і технологія, 2021. Т. 15. № 2. С. 45–53.

2. Загальні технології харчової промисловості / Ф.В. Перцевой та ін./ Х.: СНАУ, 2021. 317 с.

3. Капрельянц Л.В., Єгоров В.В., Ткаченко Н.А. Застосування заквасок та холодної ферментації у виробництві традиційних борошняних виробів. Наукові праці ОНАХТ, 2022. Вип. 86. Т. 1. С. 112–119.

4. Українець А.І., Чернюшок Л.В., Васильченко О.А. Загальна технологія харчових виробництв: підручник. 2-ге вид. Київ: НУХТ, 2022. 496 с.

УДК 636:338.43 (477)

ЛИХОШВА О.І., СИВОВОЛ Д.М., магістранти
Науковий керівник – **ЛАСТОВСЬКА І.О.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТВАРИННИЦТВА УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Проаналізовано сучасний стан і тенденції розвитку тваринництва України у 2022–2026 рр. в умовах воєнного стану. Розглянуто динаміку поголів'я сільськогосподарських тварин, зміни обсягів виробництва продукції та основні чинники, що впливають на функціонування галузі. Визначено ключові проблеми, структурні трансформації та перспективні напрями відновлення й підвищення конкурентоспроможності вітчизняного тваринництва.

Ключові слова: тваринництво, воєнний стан, поголів'я сільськогосподарських тварин, виробництво продукції тваринництва, перспективи розвитку галузі.

Тваринництво України функціонує в умовах воєнного стану, демографічних та економічних ризиків. Руйнування виробничих потужностей, переміщення та подекуди загибель тварин, порушення логістики, енергетичні обмеження та дефіцит трудових ресурсів поглибили структурні диспропорції, що формувались десятиріччями до початку повномасштабного вторгнення.

Метою дослідження є оцінка сучасних тенденцій у скотарстві, свинарстві і птахівництві та обґрунтування напрямів, що можуть призвести до підвищення стійкості галузі.

За даними Державної служби статистики та Національного інституту стратегічних досліджень станом на 1 січня 2026 року в Україні утримувалося 1804,1 тис. гол. великої рогатої худоби, з них 1022,3 тис. корів. Порівняно з 1 січня 2025 р. чисельність скоротилася з 1563,3 до 1022,3 тис. голів, тобто на 34,6 % [1, 2]. Однак зміни, що відбулися необхідно інтерпретувати з урахуванням неповного територіального охоплення.

Найуразливішими в період воєнного стану стали домогосподарства населення. На початок 2026 р. у них налічувалося 636,0 тис. корів, що на 20 % менше порівняно з 2025 р., порівняно з сільськогосподарськими підприємствами на – 1 % більше. Отже, на підприємства припадало 37,8 % загального поголів'я корів, тоді як у 2022 р. – 27,0 %. Це свідчить про стійкість промислового сегмента.

Щодо виробництва молока, то у 2025 р. валовий надій молока становив 6,86 млн т, що на 5 % менше, ніж у 2024 р. У порівнянні підприємства виробили 3,18 млн т молока (+7 % до 2024 р.), а господарства населення – 3,67 млн т (-14 %) [1]. Таким чином, загальногалузеве зниження обсягів супроводжується збільшенням виробництва у підприємницькому секторі. Відновлення молочного скотарства потребує не лише нарощування поголів'я, а й підвищення продуктивності корів, ефективності відтворення, годівлі, якості сировини та ветеринарно-санітарного контролю.

Свинарство України демонструє нерівномірну динаміку. Після скорочення поголів'я на початку 2025 р. поступове відновлення виробництва забезпечило зростання чисельності свиней до 4,64 млн голів на 1 січня 2026 р. (+2,9 % за рік). У підприємствах поголів'я зросло на 10,4 %, тоді як у господарствах населення скоротилося приблизно на 11 % [1]. За таких умов критичного значення набувають біобезпека, профілактика хвороб, селекційна робота та стабільне кормопостачання.

Птахівництво, передусім виробництво м'яса птиці та яєць, зберігає порівняно високий адаптаційний потенціал завдяки виробничому циклу і концентрації потужностей. За повідомленнями Держстату, у січні-лютому 2026 р. виробництво яєць становило 1,7 млн шт., що на 9,7 % перевищило відповідний період 2025 р. [3].

Міжнародні дослідження підтверджують неоднорідність воєнних втрат. Kotykova O. та ін. (2024) у журналі Agricultural and Resource Economics висвітлили оцінку втрат виробництва продукції тваринництва за 2022 р. у 785,6-800,9 млн євро залежно від регіональних та загальнонаціональних цін; найгірша ситуація спостерігалась у Донецькій, Херсонській, Запорізькій та Харківській областях [4].

Дослідники у журналі Sustainability (2024) підкреслюють, що Україна недостатньо використовує власний кормовий потенціал для виробництва продукції тваринництва з високою доданою вартістю. Порівняно з країнами ЄС виробнича структура сільського господарства України є більш орієнтованою на рослинництво [5]. Інше дослідження, опубліковане у Sustainability (2026), пов'язує конкурентоспроможність молочної галузі з інвестиціями в модернізацію, дотриманням стандартів ЄС та вдосконаленням технологічних процесів [6].

Одним із викликів тваринництва у період воєнного стану, за даними Arede M. та ін., опублікованими у журналі Frontiers in Veterinary Science (2023), є те що, воєнний конфлікт може загострити загрози поширення інфекційних хвороб жуйних тварин і збільшити транскордонні ветеринарні ризики.

Отже, розвиток тваринництва України у 2022-2026 рр. характеризується одночасним скороченням традиційної виробничої бази, концентрацією поголів'я у спеціалізованих підприємствах та пошуком стійких технологічних моделей. Пріоритетними напрямами є відновлення племінного й продуктивного поголів'я, підтримка малих та середніх виробників, інвестиції в енергонезалежність і цифровізацію ферм, підвищення біобезпеки, добробуту тварин та якості продукції відповідно до європейських вимог.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Підсумки функціонування аграрного сектору України у 2025 році. Національний інститут стратегічних досліджень. 06.04.2026. URL:https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/pidsumky-funktsionuvannya-ahrarnoho-sektoru-ukrayiny-u-2025-rotsi (дата звернення: 20.10.2026).
2. Виробництво продукції тваринництва, кількість сільськогосподарських тварин і забезпеченість їх кормами (річна) (2025). Державна служба статистики України. 30.04.2026. URL:https://stat.gov.ua/uk/releases/vyrobnytstvo-produktsiyi-tvarynnytstva-kilkist-silskohospodarskykh-tvaryn-i-7 (дата звернення: 20.10.2026).
3. Нове на сайті: показники тваринництва. Державна служба статистики України. 23.03.2026. URL:https://stat.gov.ua/uk/news/nove-na-sayti-pokaznyky-tvarynnytstva (дата звернення: 20.10.2026).
4. Kotykova O., Babych M., Pohorielova O., Nadvynychnyy S. Livestock production losses in Ukraine: economic damages caused by the war. Agricultural and Resource Economics. 2024. Vol. 10, № 4. P. 74–100. DOI:10.51599/are.2024.10.04.04.
5. Szajner P., Szczepaniak I., Łopaciuk W. An Assessment of the Production Potential and Food Self-Sufficiency of Ukraine against the Background of the European Union and Poland. Sustainability. 2024. Vol. 16, № 17. Article 7735. DOI:https://doi.org/10.3390/su16177735.
6. Stoliarchuk N., Kielbasa P., Dibrova A. et al. Attracting Investment in the Modernization of Ukrainian Dairy Enterprises as a Tool for Sustainable Development. Sustainability. 2026. Vol. 18, № 2. Article 996. DOI:https://doi.org/10.3390/su18020996.
7. Arede M., Beltrán-Alcrudo D., Aliyev J. et al. Examination of critical factors influencing ruminant disease dynamics in the Black Sea Basin. Frontiers in Veterinary Science. 2023. Vol. 10. Article 1174560. DOI: https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1174560.

УДК 57.017: 636.934.23

ЛИТВИНЕЦЬ А.В ., магістрант
Науковий керівник – **ТКАЧЕНКО С.В.**, канд. біол. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЗАЛЕЖНІСТЬ ВІДТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ СРІБЛЯСТО-ЧОРНИХ ЛИСИЦЬ ВІД ТЕРМІНІВ ПОКРИТТЯ

Досліджено залежність відтворювальної здатності сріблясто-чорних лисиць від термінів покриття. Встановлено, що впродовж сезону спаровування переважна більшість самиць покривалася два рази (70,4–78,2 %).

Ключові слова: порода, сріблясто-чорні лисиці, гін, відтворювальна здатність.

Економічна зацікавленість, значна чисельність поголів'я та швидка оборотність стад хутрових звірів як сприятливі чинники, дають змогу впродовж декількох поколінь їх розведення встановити і оцінити результативність селекції на поліпшення відтворювальної здатності [1, с.115]. Оцінка відтворювальної здатності сріблясто-чорних лисиць передбачає дослідження комплексу показників, які віддзеркалюють ефективність їх розмноження. Найбільш важливим параметром репродуктивної функції є плодючість самиць.

Плодючість самиць лисиць, як полігенно обумовлена ознака, залежить від віку, умов годівлі, техніки гону та багатьох інших чинників [3, с. 5-9]. Характер успадковування її досить низький й визначає незначну генетичну різноманітність особин за цим показником [5,с.117]. Поряд з впливом численних чинників довкілля на плодючість самиць вона є результатом тривалого відбору і елімінацією особин з небажаними відхиленнями. І тому, цілком природно, що у системі заходів, спрямованих на збільшення економічної ефективності галузі й інтенсифікацію відтворення, і, перш за все, підвищення плодючості тварин і збереження молодняку, це завдання першочергового значення [1,с.114; 4].

За результатами досліджень встановлено, що всі лисиці ТОВ «Переяславський звіроплемгосп» були представлені чистопородними тваринами, типовими для своєї породної групи. За основними господарсько-корисними ознаками вони відповідали вимогам першого бонітувального класу.

У цілому гін проходив повноцінно, плодючість самиць була високою і одержано високий вихід молодняку. Спаровування проводили зранку, після годівлі.

Традиційно динамічний характер перебігу гону обумовлював поступове зростання чисельності спаровувань самиць з його початку і зниження до кінця. Найвищої інтенсивності гону, за якого покрилася 30 самиця, досягнуто в середині злучної компанії – з 14 по 24 лютого.

Загалом за період гону за останній рік спарованими виявилися 95 самиць від яких одержано 433 життєздатних щенят, із них на основну самицю припадало в середньому 4,37 голів живих і 0,15 голів мертвих щенят.

Причому, максимальну кількість щенят у гнізді народжених живими зафіксовано на початку гону, тоді як до його завершення їх чисельність виявилася мінімальною й різниця за весь період гону становила 2,03 щеняти або 59,9 % ($p<0,05$).

Щодо народжених щенят мертвими картина мала несталий характер й встановити будь-яку залежність серед групувань не вдалося.

В третю декаду гону (з 25 лютого по 8 березня) виробничих втрат, за рахунок народження щенят мертвими у гніздах піддослідних самиць, вдалося уникнути, що й забезпечило вірогідність різниці між ними за кількістю живих щенят щодо початку гону на рівні 1,48 голів або 37,6 ($p<0,05$).

На зміни плодючості самиць впливала й кратність покриття і незалежно від числа спарованих особин окрема частка з них прохолостувала.

Із збільшенням кратності покриття відбувався різкий спад інтенсивності спаровування, яка досягала найнижчого результату за четвертого разу.

Загальна кількість щенят і тих, які з’являлися у потомстві живими, від самиць, покритих один, два і три раза впродовж року майже не різнилася. Тоді як за подальшого подовження покриття до чотирьох разів їх чисельність виявилася максимальною і розбіжність щодо початку сезону спаровування становила відповідно 2,73 і 2,82 голови або 63,9 і 67,5 %.

За даними досліджень встановлено, що впродовж сезону спаровування переважна більшість самиць покривалася два рази (70,4–78,2 %).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жинчин М.Я. Економічна ефективність хутрового звірівництва - основа конкурентоспроможності галузі: *Вісник ПДАТА*. 2004, Вип. 12. Т. 2. С. 114-117.

2. Жуйков Г.Є. Стан та розвиток ринку хутрової сировини: *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2011, Вип. 5 (1). С. 32-34.

3. Інструкція з бонітування норок, лисиць, песців, тхорів, енотовидних собак, нутрій кліткового розведення: інструкцщя з бонітування кролів; інструкцщя з ведения племінного обліку в звірівництві та кролівництві.К.: П.П. «Бланк-Сервю», 2003. 87 с.

4. Розведення хутрових звірів як бізнес в Україні має гарні перспективи: Регіональний портал Харкова. *Режим доступа*: lenta.kh.ua/article/1299.html.

5. Шевчук Т.В. Селекційно-генетичні особливості лисиць кліткового розведення: *Розведення і генетика тварин*, 51, 2017. С. 112-118.

УДК 637.2

КИСИЛЕНКО А.В., магістранта
Науковий керівник – **ЗАГОРУЙ Л.П,** канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

СУЧАСНІ НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЕРШКОВОГО МАСЛА

Проведено літературний аналіз сучасних технологічних підходів до виробництва вершкового масла, розглянуто основні способи його виготовлення, використання рослинних добавок і наповнювачів, а також напрями вдосконалення рецептур для розширення асортименту та регулювання властивостей готового продукту.

Ключові слова: вершкове масло, технологія виробництва, молочний жир, рослинні добавки, наповнювачі, якість продукції.

Вершкове масло посідає важливе місце серед молочних продуктів завдяки характерним смаку, аромату та консистенції. Основною сировиною для його виробництва є коров'ячі вершки, які отримують під час сепарування незбираного молока. Залежно від виду продукту масова частка жиру у вершковому маслі становить від 61,5 до 85,0%, а масова частка вологи регламентується відповідно до вимог чинної нормативної документації. Формування властивостей готового продукту відбувається внаслідок послідовних технологічних операцій, під час яких змінюється структура жирової фази та забезпечується необхідна консистенція масла [1].

Відповідно до ДСТУ 4399:2005, вершкове масло є харчовим жировим продуктом, виготовленим із коров'ячого молока та (або) продуктів його перероблення, у якому вода та сухі знежирені речовини рівномірно розподілені в жировій фазі [2]. Властивості продукту залежать не лише від вмісту молочного жиру, а й від технології його отримання. Тому вдосконалення виробництва передбачає пошук способів формування бажаної консистенції, збереження характерних органолептичних показників і розширення асортименту.

Одним із напрямів розвитку технології є виробництво масла з різними наповнювачами. Для цього використовують солодковершкове масло, до якого додають компоненти, що змінюють смак, аромат та інші властивості продукту. Вимоги до масла вершкового з наповнювачами визначені ДСТУ 4592:2006 [3]. За характером добавок такі продукти можна поділити на десертні та закусочні. Для десертних різновидів використовують какао, каву, цикорій, мед, фруктові й ягідні соки та сиропи. До закусочних варіантів можуть входити гриби, овочі, спеції та пряні трави [4].

Виробництво вершкового масла здійснюють двома основними способами: збиванням вершків і перетворенням високожирних вершків. Збивання може проводитися періодичним або безперервним способом. Незалежно від обраної технології, під час термомеханічного оброблення вершків відбуваються фізико-хімічні процеси, унаслідок яких концентрується молочний жир, розподіляються складові компоненти та формується пластична структура масла. Вибір способу виробництва впливає на організацію технологічного процесу й характеристики кінцевого продукту.

Обидва способи виробництва можуть передбачати використання рослинних інгредієнтів, вітамінів та інших компонентів. У літературі описано рецептурні підходи із застосуванням пектину, кріопорошку з бруньок чорної смородини та фруктози [5]. Такі розробки спрямовані на зміну складу й властивостей продукту. Проте сам факт введення певної добавки не є достатнім підтвердженням її функціональної ефективності: для обґрунтування конкретних властивостей необхідні відповідні дослідження.

Окрему групу становлять продукти зі зниженою масовою часткою жиру та підвищеним вмістом сухих знежирених речовин. За даними [1] розглядається розроблення вершкового масла з різним хімічним складом, смаковими властивостями та в'язкістю, зокрема продуктів зі збалансованим складом і підвищеною біологічною цінністю. До перспективних напрямів також належить створення масла для окремих груп споживачів. Водночас рецептура та

технологічні параметри мають забезпечувати відповідність готового продукту встановленим вимогам.

Використання наповнювачів дає змогу отримувати продукти з різними смаковими характеристиками та розширювати можливості застосування вершкового масла. У зарубіжній практиці для надання йому особливого смаку використовують цибулю, часник, карі, перець, сушені прянощі, лимонний сік, зелень та інші компоненти. Наприклад, у рецептурах окремих різновидів масла застосовують шалот, базилік, естрагон і петрушку [4, 6]. Такий підхід свідчить про можливість урізноманітнення асортименту без відмови від традиційної молочної основи продукту.

Іншим напрямом удосконалення технології є використання рослинних добавок. У наукових дослідженнях обґрунтовано доцільність застосування пектину, полісахаридів, інуліну та рослинних кріопорошків, зокрема з моркви, буряка, топінамбура й насіння льону [6]. Такі компоненти становлять інтерес не тільки як джерела окремих харчових речовин, а й як інгредієнти, здатні впливати на структуру та консистенцію масла.

Зокрема, використання полісахаридів і рослинних добавок розглядається як один зі способів поліпшення структурно-механічних властивостей продукту. У дослідженнях [7], зазначається можливість зменшення розшарування та ламкості масла за використання таких компонентів. Водночас результат залежить від складу рецептури та особливостей технологічного процесу, тому доцільність конкретної добавки необхідно оцінювати з урахуванням властивостей готового продукту.

Значний інтерес становлять також десертні різновиди масла з медом, фруктовими та ягідними сиропами, подрібненими горіхами або сухофруктами [8]. Використання таких інгредієнтів дає змогу змінювати смаковий профіль продукту та формувати нові варіанти його споживання. Ще одним напрямом є введення морських водоростей, зокрема спіруліни, цистозіри, фукусу та ламінарії. Їх застосування розглядається як можливий спосіб збагачення продукту окремими мінеральними речовинами та іншими біологічно активними компонентами [4]. Для практичного впровадження таких рецептур необхідно враховувати сумісність добавок із молочною основою, їхній вплив на смак, колір, консистенцію та стабільність готового масла.

Отже, сучасні підходи до виробництва вершкового масла пов’язані не лише з удосконаленням традиційних технологічних операцій, а й із розробленням нових рецептур. Використання рослинних добавок, наповнювачів і компонентів для регулювання складу створює передумови для розширення асортименту та цілеспрямованого регулювання споживчих властивостей продукту. Водночас вибір технологічного рішення має ґрунтуватися на властивостях сировини, сумісності інгредієнтів і підтвердженні якості готового масла.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Перцевий Ф.В., Терешкін О.Г., Гурський П.В. Промислові технології переробки м’яса, молока та риби: Підручник. Київ: Інкос, 2014. 340 с.

2. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. Технічні умови. [Чинний від 2006-07-01]. Київ, 2006. 15 с.

3. ДСТУ 4592:2006. Масло вершкове з наповнювачами. Технічні умови. [Чинний від 2006-06-09]. Київ, 2006. 10 с.

4. Очколяс О.М. Удосконалення технології вершкового масла підвищеної харчової цінності: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.18.04. Одеса, 2018. 24 с.

5. Рецептура на масло вершкове пектинове: пат.70723 Україна: МПК A23C15/16. № a 20031212363; заявл. 25.12.2003; опубл. 15.10.2004, Бюл. №5.

6. Очколяс О.М., Лебська Т.К., Тищенко Л.М. Деклараційний патент на корисну модель Україна МПК A23 C 15/00. Вершкове масло з наповнювачем. № u201412928. Заявлено 03.12.14; опубліковано 27.04.15. Бюл.№8. 4 с.

7. Очколяс О., Лебська Т. Стан та перспективи розвитку вершкового масла в Україні. Продовольчаі ндустрія АПК. № 4. 2016. С. 3–7.

8. Масло вершкове з наповнювачем десертне: пат.121715 Україна: МПК A23C15/12. № a 2018112243; заявл. 15.11.2018; опубл. 10.07.2020, Бюл. №13.

УДК: 504.06:674(477)

ДОЛІНЕНКО Н.В., магістрантка
Науковий керівник – **БАБАНЬ В.П.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ДІЯЛЬНОСТІ ЛІСОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВНИХ РЕСУРСІВ

У роботі проаналізовано основні екологічні наслідки діяльності лісопереробної промисловості України, зокрема утворення виробничих відходів, забруднення атмосферного повітря та нераціональне використання деревних ресурсів. Розглянуто можливості зменшення негативного впливу на довкілля шляхом повторного використання деревних залишків, упровадження ресурсозберігаючих технологій і вдосконалення систем екологічного менеджменту.

Ключові слова: лісопереробна промисловість, деревообробка, екологічний вплив, виробничі відходи, ресурсоефективність, циркулярна економіка.

Лісопереробна промисловість є важливою складовою економіки України, проте її функціонування супроводжується утворенням виробничих відходів, викидами пилу та газоподібних речовин, а також споживанням води й енергії. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю зменшення антропогенного навантаження на довкілля, підвищення ресурсоефективності підприємств і впровадження принципів циркулярної економіки.

Мета дослідження – проаналізувати основні екологічні наслідки діяльності лісопереробної промисловості України та визначити напрями зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище.

До основних екологічних проблем деревообробних підприємств належать утворення тирси, стружки, кори та обрізків деревини, забруднення повітря дрібнодисперсним пилом, використання лакофарбових матеріалів і клеїв, а також утворення стічних вод у процесах, де застосовуються відповідні технології. Спалювання деревних залишків без належного контролю може супроводжуватися викидами твердих частинок та інших забруднювальних речовин. Водночас неконтрольоване накопичення відходів створює ризики займання, забруднення ґрунтів і нераціонального використання цінної сировини.

За даними Державної служби статистики та Держлісагентства, обсяг заготівлі деревини в Україні скоротився приблизно на 20 %, з 17,6 млн м³ у 2021 р. до 14,1 млн м³ у 2025 р. (рис.1) [1]. На динаміку лісозаготівлі впливають воєнні дії та обмеження доступу до частини лісових територій [2]. Водночас скорочення заготівлі деревини не обов'язково супроводжується пропорційним зменшенням обсягів відходів деревообробного виробництва, оскільки вони залежать також від обсягів перероблення сировини, технологічних процесів і ефективності використання деревини.

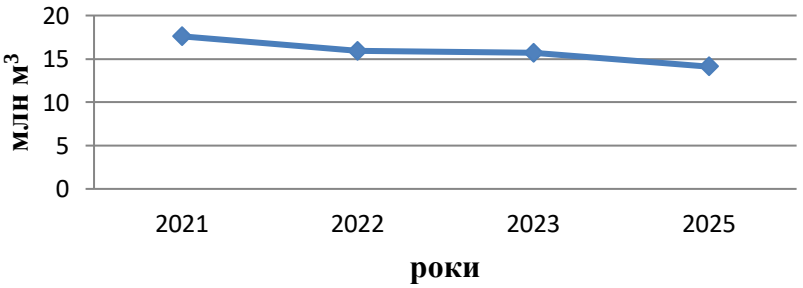


Рис.1. **Обсяг заготівлі деревини в Україні за період 2021-2025 рр.**

Відповідно до Національного переліку відходів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2023 р. № 1102, відходи оброблення деревини належать до

групи 03, підгрупи 03 01. Зокрема, тирса, стружка, обрізки деревини, деревинно-стружкові плити та шпон, що не містять небезпечних речовин, класифікуються за кодом 03 01 05, тоді як аналогічні відходи, що містять небезпечні речовини, – за кодом 03 01 04*. Відходи кори та корка мають код 03 01 01 і належать до категорії відходів, що не є небезпечними [3].

На прикладі Київської області нами було встановлено, що найбільша концентрація деревообробних підприємств та пов'язаного з їхньою діяльністю утворення відходів характерна для лісистих північних і західних районів Київської області, зокрема Вишгородського та Бучанського, а також промислових центрів, зокрема Білоцерківського району, де щорічний обсяг відходів усіх типів перевищує 400 тис. тонн (рис.2) [4].

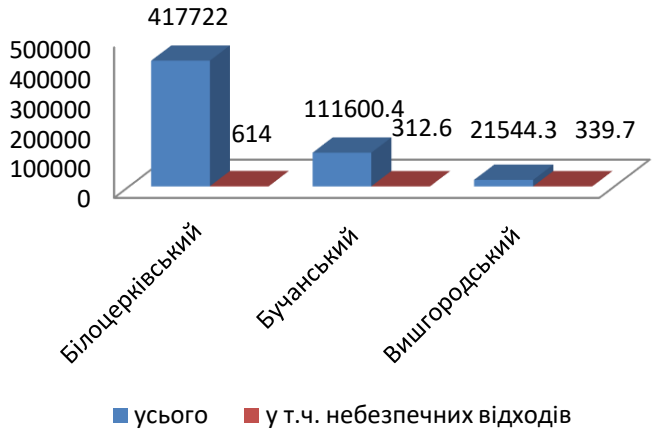


Рис. 2. **Обсяги утворення відходів у Білоцерківському, Бучанському й Вишгородському районах Київської області у 2025 році, т.**

Одним із перспективних напрямів зменшення негативного впливу лісопереробної промисловості є повторне використання деревних залишків. Тирсу та стружку за умови відповідної якості й безпечного складу можна застосовувати для виготовлення деревинних плит, паливних гранул і брикетів. Кору та інші придатні залишки можна використовувати для виробництва компосту або отримання енергії за умови дотримання екологічних вимог. Водночас відходи, забруднені клеями, фарбами чи консервантами, потребують окремого контролю та належного поводження.

Важливими природоохоронними заходами є встановлення систем аспірації та фільтрації деревного пилу, модернізація обладнання, оптимізація витрат води й електроенергії, роздільне збирання відходів і впровадження систем екологічного менеджменту. Додатковий ефект може забезпечити цифровий облік матеріальних потоків, який дає змогу визначати обсяг відходів на одиницю виробленої продукції та виявляти можливості скорочення втрат сировини.

Отже, діяльність лісопереробної промисловості створює низку екологічних ризиків, однак частину негативного впливу можна зменшити завдяки ресурсозбереженню, сучасним системам очищення та повторному використанню виробничих залишків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державна служба статистики України. Лісогосподарська діяльність. URL:https://stat.gov.ua/uk/releases/lisohospodarska-diyalnist-0

2. Державне агентство лісових ресурсів України. Публічний звіт Голови Державного агентства лісових ресурсів України за 2024-2025 рік. URL:https://forest.gov.ua/agentstvo/komunikaciyi-z-gromadskistyu/publichni-zviti-derzhlisagentstva

3. Про затвердження Порядку класифікації відходів та Національного переліку відходів: постанова Кабінету Міністрів України від 20.10.2023 № 1102, зі змінами. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1102-2023-%D0%BF

4. Головного управління статистики у Київській області. URL:http://kyivobl.ukrstat.gov.ua/p.php3?c=1416&lang=1

УДК 579.873:664.67:663.1

ЛАГОДА В., здобувач вищої освіти магістрант
Науковий керівник – **КРИЖАК Л.М.**, канд. техн. наук, **КАЛІНІНА Г.П.**, канд. техн. наук
Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОКСИДАНТНОГО ТА ЛІПОЛІТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СТАРТОВИХ КУЛЬТУР У ТЕХНОЛОГІЇ ФЕРМЕНТОВАНИХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

У роботі висвітлено результати досліджень щодо вивчення ліполітичної та антиоксидантної активності штамів молочнокислих бактерій (Lactobacillus) та обґрунтовано доцільність їх використання у складі стартових культур для ферментованих м'ясних продуктів. Встановлено, що штами *Lbm. sakei* та *Lbm. brevis* виявляють високу ліполітичну активність (12,0 та 14,5 од./см³ відповідно), що робить їх перспективними для технологій зі скороченим циклом дозрівання. Водночас штами *Lbm. casei, Lbm. acidophilum* та *Lbm. bavaricus* не проявляють суттєвого ліполізу, проте чинять виражений антиоксидантний ефект, гальмуючи окиснювальні та гідролітичні зміни ліпідів у фаршевих системах з яловичини, свинини та м'яса птиці під час зберігання.

Ключові слова: стартові культури, ферментація, ліполіз, окиснення ліпідів, пероксидне число, кислотне число, малоновий діальдегід, антиоксидантна дія.

Забезпечення високої якості, біологічної цінності та мікробіологічної безпечності ферментованих м'ясних продуктів під час зберігання є одним із найважливіших завдань сучасної м'ясопереробної галузі. Найбільш вразливою ланкою таких продуктів є жирова фракція, вміст якої сягає 25-40%. Під дією фізико-хімічних чинників, кисню та ферментів у ліпідах активно перебігають гідролітичні й окиснювальні реакції. Накопичення первинних (гідропероксидів) і вторинних (альдегідів, кетонів) продуктів розпаду жирів призводить до погіршення органолептичних показників (виникнення гіркоти, прогірклого присмаку й запаху) та утворення сполук, потенційно небезпечних для здоров'я людини.

Для спрямованого регулювання біохімічних і мікробіологічних процесів традиційно застосовують стартові культури молочнокислих бактерій. Якщо їхня участь у кислотоутворенні, формуванні консистенції та пригніченні патогенної мікрофлори вивчена детально, то вплив окремих штамів лактобацил на ліполітичні та окиснювальні перетворення ліпідів м'ясної сировини залишається недостатньо дослідженим. Оцінка ліполітичної активності та антиоксидантного потенціалу бактеріальних культур є необхідною умовою для науково обґрунтованого добору штамів при створенні ефективних бактеріальних консорціумів.

Молочнокислі бактерії належать до групи пробіотичних мікроорганізмів, застосування яких у складі харчових продуктів позитивно впливає на нормобіоту шлунково-кишкового тракту, підвищує імунний захист та чинить гіпохолестеринемічну дію. У технологіях ферментованих м'ясних виробів стартові культури забезпечують інтенсивне зниження pH, покращують текстуру та колір готових виробів.

Мета дослідження – наукове обґрунтування вибору штамів молочнокислих бактерій для виробництва ферментованих м'ясних продуктів на основі оцінки їхньої ліполітичної активності та впливу на показники хімічної стабільності ліпідів під час зберігання.

Об'єктами досліджень слугували штами молочнокислих бактерій роду *Lactobacillus*: *Lbm. delbrueckii, Lbm. fermentum, Lbm. acidophilum, Lbm. plantarum, Lbm. bavaricus, Lbm. brevis, Lbm. paracasei* та *Lbm. sakei*.Культивування здійснювали у середовищі MRS за температури 37°C протягом 24 годин. Ліполітичну активність визначали шляхом ферментативного гідролізу нейтральної оливкової олії з подальшим титруванням вільних жирних кислот 0,05 М розчином NaOH.

Антиоксидантну дію оцінювали на модельних фаршевих системах (яловичина вищого ґатунку, напівжирна свинина, грудні м'язи птиці) з масовою часткою жиру 25%. У фарш вносили дослідні штами у кількості 10^7 КУО/г і зберігали за температури 2 ± 2 °C протягом 48 годин. Для виключення впливу власних бактеріальних ліпаз використовували штами з нульовою ліполітичною активністю (*Lbm. casei, Lbm. acidophilum, Lbm. bavaricus*). Ступінь

окиснення та гідролізу ліпідів оцінювали за пероксидним числом (ДСТУ ISO 3960:2001), кислотним числом (ДСТУ ISO 660:2009).

На першому етапі проведено скринінг морфологічних, ферментаційних характеристик та ліполітичної активності досліджуваних штамів лактобацил. Більшість з них належить до гомоферментативних паличок з оптимальною температурою росту в межах 30-37° С.

Результати оцінки питомої ліпазної активності свідчать про суттєві міжвидові та штамові відмінності. Встановлено, що штами *Lbm. casei* (0,7 од./см³), *Lbm. acidophilum* (0,6 од./см³) та *Lbm. bavaricus* (1,5 од./см³) практично не виявляють ліполітичної активності. Помірні значення зафіксовано у *Lbm. delbrueckii* (4,0 од./см³) та *Lbm. paracasei* (7,5 од./см³). Найвищий рівень ліполізу продемонстрували штами *Lbm. sakei* (12,0 од./см³) та *Lbm. brevis* (14,5 од./см³). Штами з високою ліполітичною активністю є доцільними для застосування в технологіях ферментованих ковбас зі скороченим циклом дозрівання для прискореного формування ароматичного букету.

На другому етапі оцінювали вплив неліполітичних штамів (*Lbm. casei, Lbm. acidophilum, Lbm. bavaricus*) на гальмування окиснювальних і гидролітичних процесів у фаршевих системах під час зберігання (табл. 1).

Аналіз даних експерименту свідчить, що в контрольних зразках без внесення культур спостерігалося інтенсивне накопичення первинних продуктів окиснення (пероксидне число зростало в 2,4–2,8 раза за 48 год). Внесення молочнокислих бактерій сприяло значному пригніченню накопичення гідропероксидів: після 48 годин зберігання показники пероксидного числа в дослідних зразках були нижчими на 15–21% порівняно з контролем.

Гідролітичний розпад тригліцеридів, який оцінювали за кислотним числом, найактивніше перебігав у зразках із м'яса птиці та свинини. Застосування стартових культур дозволило уповільнити накопичення вільних жирних кислот у 1,5–2,0 рази. Найменші значення кислотного числа наприкінці терміну зберігання зафіксовано при використанні штаму *Lbm. casei* (1,3 мг КОН/г у яловичині, 1,6 мг КОН/г у свинині та 2,3 мг КОН/г у курятині проти 2,8; 3,0 та 4,2 мг КОН/г у контролі відповідно).

Накопичення вторинних токсичних продуктів окиснення (малонового діальдегіду) в дослідних зразках також проходило зі значно меншою інтенсивністю: вміст МДА після 48 годин у фарші зі стартовими культурами був у середньому на 35% нижчим від контролю. Найвищий рівень антиоксидантного захисту продемонстрував штам *Lbm. casei*, дещо менший – *Lbm. bavaricus.*

Досліджено ліполітичну активність 8 штамів молочнокислих бактерій роду *Lactobacillus*. Встановлено високу ліполітичну здатність штамів *Lbm. brevis* (14,5 од./см^3) та *Lbm. sakei* (12,0 од./см^3), що обґрунтовує доцільність їх використання в технологіях ферментованих м'ясних продуктів зі скороченим терміном дозрівання.

Доведено виражену антиоксидантну та гідролітичну стабілізуючу дію штамів *Lbm. casei, Lbm. bavaricus* та *Lbm. acidophilum* у фаршевих системах з яловичини, свинини та курятини. Внесення зазначених культур дозволяє знизити інтенсивність гідролізу ліпідів у 1,5–2 рази та зменшити вміст вторинних продуктів окиснення (малонового діальдегіду) на 35%.

Визначено, що штам *Lbm. casei* виявляє найвищий антиоксидантний потенціал і є найбільш перспективним компонентом бактеріальних консорціумів для виробництва ферментованих м'ясних продуктів підвищеної безпечності та тривалого терміну зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Калініна Г., Крижак Л. Біотехнологічний підхід до контролю гідролітичних і окисних процесів у фаршевих м'ясних продуктах за використання стартових культур. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки.* 2026. № 3 (365). С. 460–466. https://doi.org/10.31891/2307-5732-2026-365-65

2. Крижак Л. М., Семко Т. В., Іваніщева О. А. Дослідження особливостей використання штамів пробіотиків у технології виробництва ферментованих м'ясних продуктів. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету.* 2023. Т. 13. № 1. С. 242–251.

3. Bhattacharya D., Nanda P. K., Pateiro M., Lorenzo J. M., Dhar P., Das A. K. Lactic acid bacteria and bacteriocins: Novel biotechnological approach for biopreservation of meat and meat products. *Microorganisms.* 2022. Vol. 10. No. 10. P. 2058. https://doi.org/10.3390/microorganisms10102058

4. Hu Y., Zhao Y., Jia X., Liu D., Huang X., Wang C. et al. Lactic acid bacteria with a strong antioxidant function isolated from "Jiangshui" pickles and feces. *Frontiers in Microbiology.* 2023. Vol. 14. P. 1163662. https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1163662

УДК 664.858:664.162

СИТНІК Є., магістрант
Науковий керівник – **КАЛІНІНА Г.П.,** канд. техн. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДЖЕМУ ФРУКТОВОГО ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ СТЕВІЇ

У роботі обґрунтовано та удосконалено технологію виробництва комбінованого фруктового джему айвово-смородинового. Визначено раціональне співвідношення рецептурних інгредієнтів із частковою заміною цукру на натуральний підсолоджувач – сухий екстракт стевії. Проведено комплексне оцінювання фізико-хімічних та органолептичних показників якості розробленого продукту. Встановлено, що введення стевії та ягід чорної смородини підвищує масову частку титрованих кислот на 47–63%, що сприяє подовженню термінів зберігання та запобігає мікробіологічному псуванню. Доведено, що заміна цукру стевією знижує енергетичну цінність готового виробу майже у 2 рази (до 240 ккал) і дозволяє отримати дієтичний продукт функціонального призначення.

Ключові слова: джем, айва, чорна смородина, стевія, цукрозамінник, титрована кислотність, функціональне харчування.

Сучасний ринок плодоовочевої консервованої продукції характеризується жорсткою конкуренцією та зростанням попиту на продукти здорового, функціонального та дієтичного харчування. Унаслідок несприятливої екологічної обстановки, стресів і неправильного харчування спостерігається збільшення кількості людей, які хворіють на цукровий діабет та серцево-судинні захворювання. Це вимагає створення нових видів солодощів зі зниженою калорійністю та високим вмістом біологічно активних речовин. Традиційні джеми містять значну кількість цукру, що обмежує їх споживання різними категоріями населення. Тому актуальним є удосконалення рецептур і технологій шляхом введення натуральних цукрозамінників та збагачення полівітамінною сировиною.

Мета дослідження – удосконалення технології виробництва джему фруктового функціонального призначення на основі плодів айви та чорної смородини із застосуванням екстракту стевії як натурального підсолоджувача.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва фруктового джему. Предметом дослідження є сировинні компоненти (свіжі плоди айви, ягоди чорної смородини, сухий екстракт стевії) та параметри удосконаленої технології.

Дослідження базувалися на використанні стандартних, органолептичних, фізико-хімічних, рефрактометричних та статистичних методів відповідно до чинних нормативних документів (ДСТУ ISO 874-2002, ДСТУ ISO 2173:2007).

Айва (ДСТУ 7023-2009) вирізняється високим вмістом пектинових речовин (до 3,25%), заліза, органічних кислот і поліфенолів, що забезпечують антиоксидантні властивості. Чорна смородина (ДСТУ 8319:2015) є багатим джерелом вітаміну С (до 300 мг%), Р-активних сполук і вітамінів групи В. Як альтернативу синтетичним підсолоджувачам для зниження калорійності обрано 100% натуральний екстракт стевії (ТУ У 18.8-3425948603-2000), глікозиди якого у 300 разів солодші за сахарозу та мають нульову калорійність.

Технологічна схема виробництва джему передбачає такі основні етапи: приймання та сортування сировини на роликових конвеєрах; миття у вентиляторних і вібраційних мийних машинах; видалення насіннєвих коробок в айви та гребенів у чорної смородини; бланшування плодів айви протягом 5-10 хв; приготування сиропу зі стевії; змішування підготовлених компонентів; уварювання суміші у вакуум-випарних апаратах (МЗС-320) з мішалкою до масової частки сухих речовин 55%; фасування у скляну або полімерну тару; герметичне закупорювання; стерилізація та охолодження в автоклавах (Б6-КАВ-4).

Оптимальна кількість сухого екстракту стевії, що вводиться для заміни частини цукру, становить 20 г на 1000 кг готового продукту. Норми витрат сировини та матеріалів на 1000 кг готового продукту складають: айва – 821 кг (при нормах відходів 40%), чорна смородина – 855 кг (при відходах 3%), сироп зі стевії – 175 кг.

Додавання стевії та чорної смородини суттєво підвищує масову частку титрованих кислот (у дослідних зразках показники зросли порівняно з контролем на 47% і 63%

відповідно), що гарантує стійкість продукту до мікробіологічного псування. Активна кислотність (pH) дослідних зразків знаходиться в межах 3,5–3,65, що підтверджує стабільність середовища. Енергетична цінність розробленого джему знизилася майже у 2 рази порівняно з традиційним аналогом і становить 240 ккал, що робить його придатним для дієтичного харчування.

Органолептична оцінка засвідчила високу якість продукту: джем має приємну желеподібну консистенцію з рівномірно розподіленими подрібненими частками плодів і ягід, гармонійний кисло-солодкий смак та виражений натуральний аромат.

Для безпечності виробництва на підприємстві потрібно дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог, організовати ретельне миття та дезінфекцію обладнання лужними і кислотними розчинами, а також реалізовати заходи з охорони праці та захисту довкілля (попередження виробничого травматизму, наявність вентиляції та очисних споруд-відстійників для стічних вод).

Удосконалено технологію виробництва комбінованого фруктового джему айвово-смородинового із застосуванням натурального підсолоджувача – стевії, що дозволяє знизити калорійність продукту до 240 ккал, покращити його хімічний склад, підвищити титровану кислотність на 47-63% та забезпечити високі органолептичні й технологічні показники. Розробка рекомендована до впровадження у виробництво на підприємствах консервної промисловості та в закладах ресторанного господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бачинська Я. О., Степанова О. А. Вдосконалення технології виробництва джемів функціонального призначення на основі екстракту стевії. Обладнання та технології харчових виробництв. Донецьк, 2017. № 30.

2. ДСТУ 7023-2009. Айва свіжа. Технічні умови. [Чинний від 2011-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 22 с.

3. ДСТУ 8319:2015. Смородина чорна свіжа. Технічні умови. [Чинний від 2017-01-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 12 с.

4. Левківська Т. М., Дущак О. В. Айва – перспективна сировина для промислового перероблення. Продовольчі ресурси. 2023. Т. 11, № 20. С. 54–60. https://doi.org/10.31073/foodresources2023-20-06

5. Стейскал М. Удосконалення технології виробництва джему фруктового: кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти за спец. 181 «Харчові технології». Вінниця: ВТЕІ ДТЕУ, 2024. 50 с.

УДК 637.146.34:664.5

ПОЛІЩУК С.П., магістрант
Науковий керівник – **КАЛІНІНА Г.П.**, канд. техн. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯКОГО СИРУ «АДИГЕЙСЬКИЙ»

У роботі обґрунтовано та удосконалено технологію м’якого сиру «Адигейський» для підприємств молочної галузі. Визначено раціональне співвідношення рецептурних інгредієнтів за використання збагаченої солі насінням і меленими сухими пряними травами. Проведено комплексне оцінювання показників якості розробленого м’якого сиру. Розроблено рекомендації щодо санітарно-гігієнічного забезпечення виробництва за принципами НАССР та підтверджено високу споживчу цінність розробленого сиру.

Ключові слова: м’який сир Адигейський, базилік, рукола, тмин, технологія, НАССР.

Сучасний ринок молочних продуктів характеризується високою конкуренцією та постійним підвищенням вимог споживачів до якості, безпечності, корисності та біологічної цінності харчових продуктів. Особливої популярності набувають функціональні та оздоровчі продукти, спрямовані на зміцнення імунітету, нормалізацію обмінних процесів і травлення.

М’які сири посідають важливе місце в раціоні завдяки високому вмісту легкозасвоюваного білка, молочного жиру та мінеральних речовин. Проте актуальним є розширення традиційного асортименту сирів за рахунок збагачення природними фітокомпонентами. Обрали базилік, рукола, тмин, які містять багатий комплекс вітамінів (C, A, E, групи B), макро- й мікроелементів (K, Mg, Fe, Ca), а також антиоксидантів та ефірних олій. Застосування рослинних добавок дає змогу не лише підвищити харчову цінність сиру, а

й надати йому оригінальних органолептичних властивостей, вираженого смаку, аромату та естетичного вигляду.

Мета дослідження – обґрунтування та удосконалення технології м’якого сиру «Адигейський» із додаванням комплексу рослинної сировини і визначення його фізико-хімічних, органолептичних, безпекових показників.

Об'єктом дослідження є технологія м’якого сиру термокислотного згортання. Предметом дослідження є сировинні компоненти (молоко коров'яче питне 3,2% жирності, сичужний фермент, кухонна сіль, базилік та рукола, насіння тмину) та готовий продукт.

Дослідження проводили в лабораторії кафедри харчових технологій. Під час виконання роботи застосовували такі методи: органолептичні (оцінювання за бальною шкалою з урахуванням коефіцієнтів значущості); фізико-хімічні (визначення масової частки вологи прискореним методом на приладі Чижової, масової частки жиру за ДСТУ 8396:2015, титрованої кислотності, активної кислотності pH, вмісту вітаміну С йодометричним титруванням, пероксидного числа тіосульфатним методом); розрахунково-аналітичні (продуктовий розрахунок витрат сировини).

У результаті було оптимізовано рецептурний склад та технологічні параметри підготовки рослинних компонентів. Додавання базиліку та руколи здійснювали у вигляді збагаченої солі: подрібнену зелень змішували з сіллю у співвідношенні 1:2, сушили при температурі 50–60 °С до розсипчастого стану та зберігали в герметичній тарі. Насіння тмину для усунення природної гіркоти піддавали термічній обробці (обсмажуванню) та запарювали гарячою водою з додаванням соку лимона (100 г насіння / 100 г води / 5–6 г лимонного соку), що надавало йому приємного горіхового аромату та м'якої текстури.

Рецептура розробленого м’якого сиру «Адигейський» (у розрахунку на 1 кг готового продукту без урахування втрат): молоко коров'яче (3,2% жирності) – 10,0 кг; сичужний фермент – 0,1 г; насіння тмину (підготовлене) – 30,0 г; сіль збагачена фітодобавками – 60,0 г.

Особливість технології розробленого сиру передбачає внесення у сирне зерно за перемішування підготовленої збагаченої солі з руколою, базиліком та підсмаженого запареного насіння тмину; формування та самопресування сирної маси у формах впродовж 10-12 хв з одногоразовим перевертанням; витримка та охолодження при температурі 8-10 °С; фасування в полімерну плівку та зберігання при 4±2 °С.

Фізико-хімічні дослідження підтвердили суттєве покращення якісних характеристик та біологічної цінності десертно-закусочного сиру порівняно з контролем (класичним Адигейським сиром): масова частка вологи становить 59,0±0,2%, що відповідає вимогам ДСТУ 4395:2005 (не більше 62,0%) та виключає погіршення консистенції.

Активна кислотність зафіксована на рівні pH 4,3±0,03, що забезпечує мікробіологічну стабільність під час зберігання. Дослідження пероксидного числа підтвердили, що рослинні добавки проявляють виражені антиоксидантні властивості, знижуючи рівень первинних продуктів окиснення жиру в 1,5 рази порівняно з контролем, що сприяє подовженню терміну придатності сиру.

Органолептична оцінка засвідчила незаперечну перевагу розробленого сиру«Адигейський» – 95 балів проти 88 балів у контролю. Готовий сир має ніжну, не крихку консистенцію, рівномірний біло-кремовий колір із рівномірними включеннями зеленого, фіолетового та темно-жовтого кольорів, приємний сирний смак із пікантним горіховим післясмаком тмину та освіжаючим ароматом базиліку й руколи.

Для забезпечення санітарно-гігієнічної безпечності продукту відповідно до вимог систем ISO 22000 та HACCP було ідентифіковано критичні контрольні точки (ККТ):

ККТ-1: Приймання молока-сировини – контроль густини (не менше 1027 кг/м³), титрованої кислотності (16-18 °Т), відсутності антибіотиків та інгібуючих речовин.

ККТ-2: Пастеризація молока – дотримання режимів теплової обробки (70–72 °С з витримкою 20 с) для повного знищення патогенної мікрофлори.

ККТ-3: Фітосанітарна підготовка добавок – температурна сушка сольових сумішей (50–60 °С) та термообробка тмину для виключення мікробіологічного обсіменіння.

ККТ-4: Охолодження, пакування та зберігання готового сиру –дотримання температурного режиму (4±2 °С) та відносної вологості повітря (85%).

Продуктовий розрахунок показав, що вихід готового сиру з 10 кг нормалізованого молока становить 3957 кг. Розрахунок калькуляції та собівартості підтверджує, що незначне збільшення витрат на рослинні добавки повністю компенсується високими споживчими властивостями, розширенням асортименту та можливістю позиціонування продукту в сегменті функціонального й дієтичного харчування з високою рентабельністю.

Обґрунтовано та розроблено рецептуру й технологію м'якого сиру «Адигейський» із додаванням пряно-ароматичного фітокомплексу (базилік, рукола, тмин). Доведено, що використання підготовленої рослинної сировини підвищує антиоксидантний захист, формує високі органолептичні показники та стійку структуру. Визначено критичні контрольні точки технологічного процесу за системою НАССР, що гарантує випуск безпечної продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баль-Приліпко Л. та ін. Удосконалення технології десертних страв функціонального призначення. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences. 2024. Т. 331, № 1. С. 420–425.

2. Колєснік В. Л., Кайнаш А. П. Вдосконалення технології адигейського сиру шляхом збагачення пряно-смаковими добавками. Актуальні питання технології продукції тваринництва. 2018. С. 212.

3. Кушіль А., Поліщук Г. Розробка нових видів сирів м'яких з базиліком та рукколою. Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: матеріали 85-ї Ювілейної Міжнар. наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів (м. Київ, 11–12 квітня 2019 р.). Київ : НУХТ, 2019. Ч. 1. С. 413.

4. Савишина А. М. М'який сир – продукт дієтичного та функціонального призначення. Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України: матеріали XIII Всеукр. студ. наук.-практ. конф. (м. Вінниця, 18 квітня 2024 р.). Вінниця : ВТЕІ ДТЕУ, 2024. С. 64–70.

УДК 636.52/58.034

ФЕДОРЧЕНКО О.В., магістрант
Науковий керівник – **КУЗЬМЕНКО О.А.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЯЄЧНЕ ПТАХІВНИЦТВО УКРАЇНИ: СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТА ФАКТОРИ РИЗИКУ

Розглянуто сучасний стан та перспективи розвитку яєчного птахівництва України в умовах трансформації аграрного сектору, глобалізації ринків продовольства та зростання вимог до безпечності й якості продукції.

Ключові слова: яєчне птахівництво, курячі яйця, конкурентоспроможність, біобезпека, інновації, ризики, продовольча безпека.

Яєчне птахівництво є однією з найбільш розвинених і технологічно оснащених галузей тваринництва України, яка забезпечує населення важливим джерелом повноцінного білка та відіграє значну роль у формуванні продовольчої безпеки держави. Завдяки відносно короткому виробничому циклу, високій продуктивності сучасних кросів птиці та можливості швидкого реагування на зміни ринкової кон'юнктури галузь має значний потенціал для розвитку [1].

Сучасний розвиток яєчного птахівництва орієнтований на підвищення конкурентоспроможності виробництва шляхом впровадження інноваційних технологій утримання та годівлі птиці. Особливе значення мають автоматизація виробничих процесів, цифровий моніторинг стану поголів'я, системи контролю мікроклімату та оптимізація використання кормових ресурсів. Перспективним напрямом є генетичне вдосконалення високопродуктивних кросів курей-несучок, що забезпечує підвищення несучості, покращення якості яєць та зниження витрат корму на одиницю продукції. Водночас зростає актуальність використання функціональних кормових добавок, пробіотиків, ферментних препаратів та альтернативних джерел білка [2].

У контексті євроінтеграційних процесів важливим завданням залишається адаптація виробництва до вимог Європейського Союзу щодо безпечності харчових продуктів, благополуччя тварин та екологічної стійкості. Серед пріоритетних напрямів також варто відзначити розвиток органічного виробництва яєць, модернізацію виробничих потужностей,

підвищення біобезпеки підприємств, впровадження ресурсозберігаючих технологій, диверсифікацію ринків збуту продукції [3].

Прикладом для наслідування є ТОВ «Ясенсвіт», що входить до групи компаній «Овостар Юніон», є одним із провідних виробників курячих яєць в Україні та постачає продукцію на європейський ринок. Асортимент підприємства включає широкий спектр торгових марок яєць і рідких яєчних продуктів (рідке яйце, білок, омлетна суміш), які реалізуються через провідні торговельні мережі України. Підприємство використовує екологічне пакування з матеріалів, придатних до повторної переробки.

Насьогодні, попри значний потенціал розвитку, галузь яєчного птахівництва перебуває під впливом низки ризиків економічного, біологічного та соціально-політичного характеру. Одним із головних стримуючих факторів є висока залежність собівартості продукції від цін на корми та енергоресурси. Коливання вартості зернових культур, білкових компонентів раціонів і паливно-енергетичних ресурсів здатне суттєво впливати на рентабельність виробництва.

Серйозну загрозу для галузі становлять інфекційні захворювання птиці, зокрема високопатогенний грип птиці та хвороба Ньюкасла, спалахи яких можуть призводити до значних економічних втрат через загибель поголів'я та обмеження торгівлі. Серед інших факторів ризику слід виділити: військові ризики та порушення логістичних ланцюгів; нестабільність внутрішнього і зовнішнього ринків збуту; зростання конкуренції на міжнародному ринку; дефіцит кваліфікованих кадрів; посилення екологічних вимог до виробництва; кліматичні зміни та їх вплив на кормову базу [4].

Отже, подальший розвиток яєчного птахівництва України потребує комплексного підходу, спрямованого на технологічну модернізацію виробництва, підвищення ефективності використання ресурсів, забезпечення високого рівня біобезпеки та адаптацію до міжнародних стандартів якості. Реалізація цих завдань дозволить зміцнити конкурентні позиції галузі, підвищити її інвестиційну привабливість і забезпечити сталий розвиток в умовах сучасних економічних та соціальних викликів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойко В. О. Технологія виробництва продукції птахівництва: навч. посіб. Київ: Ліра-К, 2021. 312 с.
2. Кузьменко О.А. Сучасні аспекти годівлі курей-несучок для поліпшення якості харчових яєць / О.А. Кузьменко, О.В. Хворостянка // Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту. Сучасний розвиток технологій тваринництва. Інноваційні підходи в харчових технологіях: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Білоцерківський НАУ, 20 жовтня 2022 р.) .– Біла Церква: БНАУ, 2022 .– С. 10-13.
3. FAO. Poultry Development Review. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2023. 120 p.
4. Nys Y., Bain M., Van Immerseel F. Improving the Safety and Quality of Eggs and Egg Products. Cambridge: Woodhead Publishing, 2020. 520 p.

УДК 636.52/58.033

КРИМСЬКИЙ О.В., магістрант
Науковий керівник – **КУЗЬМЕНКО О.А.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА М’ЯСА ПТИЦІ В СУЧАСНИХ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Проаналізовано систему годівлі курчат-бройлерів у ПрАТ «Миронівська птахофабрика». Встановлено, що використання збалансованих комбікормів і сучасної технології вирощування забезпечує високі показники продуктивності та ефективне використання кормів. Отримані результати підтверджують виробництво якісної й безпечної продукції птахівництва.

Ключові слова: курчата-бройлери, годівля, комбікорми, продуктивність, м’ясо птиці, технологія вирощування.

Виробництво м’яса птиці є однією з найбільш інтенсивних і технологічно розвинених галузей сучасного тваринництва, яка відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки населення та формуванні продовольчих ресурсів держави. Висока скоростиглість

птиці, ефективна конверсія корму, відносно короткий виробничий цикл та значний попит на продукцію птахівництва зумовлюють стабільний розвиток галузі та її вагоме місце в структурі аграрного виробництва [3].

Виробництво м'яса птиці базується на застосуванні інтенсивних технологій вирощування високопродуктивних кросів бройлерів, генетичний потенціал яких забезпечує досягнення високих показників живої маси за мінімальних витрат кормів та часу. Ефективність виробництва значною мірою залежить від рівня технологічного оснащення підприємств, зокрема використання автоматизованих систем годівлі, напування, вентиляції та підтримання оптимального мікроклімату в пташниках. Впровадження сучасних технологічних рішень дозволяє мінімізувати вплив людського фактора, підвищити продуктивність праці та забезпечити стабільність виробничих процесів [1].

Дослідження проведені у ПрАТ «Миронівська птахофабрика» Черкаської області. Встановлено, що використання повнораціонних збалансованих комбікормів забезпечує досягнення середньої живої маси бройлерів 2,0-2,2 кг за витрат корму 2,2-2,3 МДж обмінної енергії на 1 кг приросту. Застосовувана технологія вирощування сприяє ефективному виробництву високоякісної та безпечної продукції птахівництва. Для комплектування поголів'я використовується батьківське стадо агрофірми «Рубі Роз Агрікол Ко ЛТД», що сприяє отриманню однорідного молодняку з високими показниками продуктивності. Середня жива маса бройлерів при реалізації і конверсія корму характеризують високу економічну ефективністю виробництва [2].

Важливою особливістю даного підприємства є дотримання високого рівня біобезпеки та ветеринарно-санітарного контролю. Комплекс профілактичних заходів спрямований на запобігання виникненню та поширенню інфекційних захворювань, що є визначальним чинником збереження поголів'я та підтримання економічної ефективності виробництва. Значна увага приділяється якості та збалансованості кормів, оскільки рівень годівлі безпосередньо впливає на темпи росту птиці, конверсію корму, забійний вихід і якість отриманої продукції.

Таким чином, сучасне виробництво м'яса птиці у ПрАТ «Миронівська птахофабрика» характеризується високим рівнем інтенсифікації, технологічності та інноваційності, що забезпечує отримання значних обсягів якісної продукції за оптимального використання матеріальних і трудових ресурсів, що сприяє зміцненню конкурентоспроможності аграрних підприємств і сталому розвитку птахівництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Братишко Н. І., Іонов І. А., Ібатуллін І. І. та ін. Ефективна годівля сільськогосподарської птиці. Київ: Аграрна наука, 2013. 210 с.

2. Миронівська птахофабрика. Latifundist.com: вебсайт. URL:https://latifundist.com/kompanii/1415-mironovskaya-ptitsefabrika

3. Aviagen. Arbor Acres Broiler Management Handbook. 2025. URL:https://aa-na.aviagen.com/assets/Tech_Center/AA_Broiler/Aviagen-AA-Broiler-Handbook-EN.pdf

УДК 504.054:613.648

МУРГА М.С., магістрант
Науковий керівник – **ГЕРАСИМЕНКО В.Ю.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

НЕТЕРМАЛЬНІ БІОЛОГІЧНІ ЕФЕКТИ РАДІОЧАСТОТНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Проаналізовано наукову літературу, щодо нетермального впливу радіочастотного електромагнітного випромінювання. Розглянуто дискусійний канцерогенний вплив, індикування оскидативного стресу, вплив на репродуктивну та нервову системи.

Ключові слова: радіочастотне електромагнітне випромінювання (РЧ-ЕМВ), нетермальні ефекти, оксидативний стрес, канцерогенність, екологічне нормування.

У зв'язку з широкомасштабним використанням, розробкою та стрімким впровадженням нових технологій в сфері бездротового зв'язку (Wi-Fi, 4G, 5G) радіочастотне

електромагнітне випромінювання (РЧ-ЕМВ) стало невід'ємним фактором навколишнього середовища, який є особливо вираженим на урбанізованих територіях. Це випромінювання характеризується безперервним впливом на всі компоненти екосистеми, а дослідження цього впливу стає дедалі актуальнішим у зв'язку із офіційними нормативно-правовими змінами [1].

Метою даної роботи є аналіз літератури щодо нетермального впливу РЧ-ЕМВ на живі організми.

Питання канцерогенності радіочастотного електромагнітного випромінювання (РЧ-ЕМВ) залишається предметом гострих дискусій через суперечливі результати досліджень. Дані щодо канцерогенного впливу РЧ-ЕМВ залишаються гетерогенними (неоднорідними), а тому викликають досить багато дискусійних питань. На основі огляду досліджень, опублікованих до 2011 року, Міжнародне агентство з вивчення раку (IARC) при ВООЗ класифікувало РЧ-ЕМВ як «можливо канцерогенне для людини», що є групою 2В [2]. Це рішення ґрунтується на обмежених доказах можливого підвищення ризику виникнення пухлин головного мозку серед користувачів мобільних телефонів, а також на недостатніх доказах стосовно інших видів раку. Нещодавні огляді, ініційовані ВООЗ, не виявили зв'язку між РЧ-ЕМВ та ризиками онкологічних захворювань, проте низка вчених критикує таку позицію через методологічні недоліки, наприклад ігнорування латентного періоду розвитку пухлин і об'єднання досліджень з різним дизайном та можливі конфлікти інтересів [3, 4]. Масштабне дослідження INTERPHONE та аналізи Cardis et al. виявили просторову кореляцію між виникненням акустичної невроми та гліом на стороні голови, позиціонованої до телефону під час телефонних розмов [2].

Одним з основних можливих механізмів нетермального впливу РЧ-ЕМВ на здоров'я людини вважається індукція оксидативного стресу. Огляд 2015 року, проведений І.Л. Якименком та співавторами, що охоплює 100 рецензованих досліджень виявив індукцію оксидативного стресу під впливом низькоінтенсивного РЧ-ЕМВ у 93 випадках. Таке випромінювання активує утворення активних форм кисню, який має вплив та призводить до пошкодження мітохондрій, перекисного окислювання ліпідів та порушення роботи антиоксидантних ферментів [5].

Додаткове занепокоєння викликає можливий вплив РЧ-ЕМВ на репродуктивну систему. Мета аналіз Adams et al. виявив статистично значущий вплив РЧ-ЕМВ на рухливість сперматозоїдів (зниження активності) внаслідок випромінювання мобільних телефонів [6]. Інше дослідження показало подібний вплив, а також фрагментацію ДНК через тривале (протягом 4 годин) використання ноутбука на колінах [7].

Варто зазначити імовірність впливу РЧ-ЕМВ на нервову систему. Дослідження фіксують ефект зниження чутливості нервів та зміни в роботі мозку в ділянках фізично ближчих до антени [1].

Тому з вище перерахованих фактів і наукової літератури випливає факт суттєвого впливу нетермальних ефектів РЧ-ЕМВ, зокрема оскидативного стресу та репродуктивної токсичності. Чинні міжнародні нормативи, наприклад ICNIRP, які часто стають основою національних, переважно орієнтовані на захист населення та навколишнього природного середовища від гострого термального впливу [8, 9]. Проте наявні дані щодо нетермального впливу є суттєвим аргументом на користь подальшого глибокого вивчення та обережного підходу до організації бездротових мереж, особливо в контексті впливу на вразливі групи населення [10].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. BioInitiative Report: A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF) / ed. by C. Sage, D. O. Carpenter. 2012 (updated 2022). URL:https://bioinitiative.org (дата звернення: 18.10.2026).

2. IARC classifies radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic to humans / International Agency for Research on Cancer (IARC). PRESS RELEASE N° 208. 31 May 2011. URL:https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/07/pr208_E.pdf (дата звернення: 18.10.2026).

3. Frank J. W., Moskowitz J. M., Melnick R. L. et al. The Systematic Review on RF-EMF Exposure and Cancer by Karipidis et al. (2024) has Serious Flaws that Undermine the Validity of the Study's Conclusions. Environment International. 2024.

4. Di Ciaula A., Petronio M. G., Bersani F. et al. Exposure to radiofrequency electromagnetic fields and risk of cancer: Epidemiology is not enough! Environmental Research. 2024.
5. Yakymenko I., Tsybulin O., Sidorik E. et al. Oxidative mechanisms of biological activity of low-intensity radiofrequency radiation. Electromagnetic Biology and Medicine. 2016. Vol. 35, No. 2. P. 186–202. DOI:10.3109/15368378.2015.1043323.
6. Adams J. A., Galloway T. S., Mondal D. et al. Effect of mobile telephones on sperm quality: a systematic review and meta-analysis. Environment International. 2014. Vol. 70. P. 106–112. DOI: 10.1016/j.envint.2014.04.015.
7. Avendaño C., Mata A., Sanchez Sarmiento C. A. et al. Use of laptop computers connected to internet through Wi-Fi decreases human sperm motility and increases sperm DNA fragmentation. Fertility and Sterility. 2012. Vol. 97, No. 1. P. 39–45. DOI:10.1016/j.fertnstert.2011.10.012.
8. ICNIRP Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz). Health Physics. 2020. Vol. 118, No. 5. P. 483–524. DOI:10.1097/HP.0000000000001210.
9. Про затвердження Змін до Державних санітарних норм і правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 30.11.2020 р. № 266. URL: https://ips.ligazakon.net/document/MN027348 (дата звернення: 18.10.2026).
10. Non-ionizing radiation, Part 2: Radiofrequency electromagnetic fields / International Agency for Research on Cancer (IARC). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Lyon, 2013. Vol. 102. P. 419.

УДК 639.3:636.085

РЯДНИНА С.В., магістрант
Науковий керівник – **ОЛЕШКО В.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВИКОРИСТАННЯ КОРМОВИХ ДОБАВОК ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРОПА У СТАВОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

У роботі оцінено заходи інтенсифікації вирощування коропа пов’язані з частковою заміною мінерального цинку цинк-метіоніновим хелатом у басейновій серії та застосуванням пребіотично-вітамінного комплексу «АкваСимбіотик-Б» у ставовій полікультурі. Результати порівняно за ростом, збереженістю, кормовою ефективністю, станом води, якістю продукції та економічними показниками.

Ключові слова: короп, аквакультура, ставове рибництво, цинк-метіонін, пребіотично-вітамінний комплекс, кормова ефективність, рибопродуктивність.

Підвищення продуктивності ставового рибництва потребує кормових рішень, які покращують використання поживних речовин і підтримують фізіологічний стан риби без зайвого кормового навантаження на водойму. Цинк бере участь у ферментативних процесах, рості та антиоксидантному захисті [1, 2], а у коропа його рівень у раціоні впливає на антиоксидантні показники [3]. Пребіотики й вітамінні компоненти можуть покращувати травлення та засвоєння корму й підвищувати стійкість риби [4, 5]. Метою роботи було оцінити результативність двох кормових заходів інтенсифікації в лабораторно-басейнових і виробничих ставових умовах ТОВ «Сквираплемрибгосп».

Басейнову серію проведено на особинах коропа української лускатої породи, розподілених на контрольну та дві дослідні групи. Ставову серію виконували у чотирьох ставах. У дослідному варіанті до комбікорму вносили «АкваСимбіотик-Б» у дозі 1,5 кг/т. Визначали масу, збереженість, витрати корму, гідрохімічні, гематологічні, товарні та економічні показники.

У басейновій серії накопичений приріст за шість тижнів становив 13,64 г у контролі, 15,07 г у Д2 та 15,20 г у Д3, тобто на 10,5 і 11,4 % більше, ніж у контролі, а різниця між Д2 і Д3 дорівнювала лише 0,13 г. За індивідуальними даними трьох риб кожної групи середній приріст становив 13,63±0,09; 15,07±0,07 і 15,20±0,06 г. Обидві дослідні групи вірогідно перевищували контроль, але цей висновок стосується лише фрагмента з трьох риб, а не повної вибірки з 12 особин у групі, тому має орієнтовний характер. Кормовий коефіцієнт, розрахований за витратами корму та приростом групи, становив 15,98 у контролі, 15,82 у Д2 і 15,46 кг/кг приросту у Д3. У кінці досліду в Д3 зафіксовано найвищі середні значення еритроцитів, лейкоцитів і гемоглобіну: $1{,}24\times10^{12}$/л, $172{,}61\times10^{9}$/л і 92,32 г/л відповідно. Короп позитивно реагував на обидва рівні включення органічного цинку, а різниця між дозами була невеликою.

У ставовій серії середня температура води, вміст розчиненого кисню та pH були однаковими в контрольному й дослідному варіантах: 24,2 °C, 6,4 мг/л і 7,8 відповідно. У дослідних ставах концентрація амонійного азоту була нижчою на 17,6 % (0,56 проти 0,68 мг/л), нітритного – приблизно на 20 % (0,028 проти 0,035 мг/л). Збереженість риби зросла з 78 до 85 %, кінцева середня маса – з 745 до 885 г, а товарна рибопродуктивність – з 2616,9 до 3386,9 кг/га, тобто на 770 кг/га, або 29,4 %. Кормовий коефіцієнт знизився з 2,18 до 1,85. За розрахунками, собівартість 1 кг продукції зменшилася з 56,93 до 50,01 грн, чистий прибуток зріс приблизно на 53 %, а рентабельність – з 66,86 до 89,97 %. Вміст сирого протеїну в м’язах становив 20,84–21,65 %, органолептичні оцінки – переважно 4,9–5,0 бала.

На кожен варіант ставового досліду було лише два стави, тому показники характеризують один виробничий цикл і не дають підстав переносити величини ефекту на інші господарства чи роки. Проте узгоджена зміна збереженості, кінцевої маси, рибопродуктивності та кормової ефективності виправдовує виробничу перевірку комплексу з роздільним обліком кожного ставу.

Висновки. У досліджених умовах часткова заміна мінерального цинку цинк-метіоніновим хелатом супроводжувалася більшим приростом коропа в басейновій серії, а «АкваСимбіотик-Б» у ставовій полікультурі – вищими збереженістю та рибопродуктивністю й кращими розрахунковими економічними показниками. Результати обґрунтовують виробниче тестування обох заходів із належною повторністю та окремим обліком кожного ставу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Prabhu P. A. J., Schrama J. W., Kaushik S. J. Mineral requirements of fish: a systematic review. Reviews in Aquaculture. 2016. Vol. 8, no. 2. P. 172–219. DOI:https://doi.org/10.1111/raq.12090.

2. Dawood M. A. O., Alagawany M., Sewilam H. The role of zinc microelement in aquaculture: a review. Biological Trace Element Research. 2022. Vol. 200, no. 8. P. 3841–3853. DOI:https://doi.org/10.1007/s12011-021-02958-x.

3. Mustafa S., Harlıoğlu M., Aksu Ö., Batool Z. Effect of dietary zinc on the antioxidant parameters of juvenile common carp (Cyprinus carpio). Turkish Journal of Science and Technology. 2024. Vol. 19, no. 2. URL:https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjst/article/1447886 (дата звернення: 20.10.2026).

4. Hoseinifar S. H., Ahmadi A., Raeisi M. et al. Comparative study on immunomodulatory and growth enhancing effects of three prebiotics (galactooligosaccharide, fructooligosaccharide and inulin) in common carp (Cyprinus carpio). Aquaculture Research. 2017. Vol. 48, no. 7. P. 3298–3307. DOI:https://doi.org/10.1111/are.13156.

5. Ajdari A., Ghafarifarsani H., Hoseinifar S. H. et al. Effects of dietary supplementation of PrimaLac, inulin, and Biomin Imbo on growth performance, antioxidant, and innate immune responses of common carp (Cyprinus carpio). Aquaculture Nutrition. 2022. Art. 8297479. DOI:https://doi.org/10.1155/2022/8297479.

УДК 639.3

КІБАЛЬНИКОВА Д.О., магістрант
Науковий керівник – **ОЛЕШКО В.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЗАХОДИ ЩОДО ЗДІЙСНЕННЯ ТОВАРНОГО РИБНИЦТВА

Досліджено систему заходів щодо здійснення товарного рибництва у ставових господарствах України: меліоративні, рибоводні, кормові та селекційні. Наведено нормативи годівлі коропа, розрахунок щільності посадки та показники рентабельності полікультури.

Ключові слова: товарне рибництво, ставова аквакультура, полікультура, годівля коропа, рибопродуктивність, меліорація ставів.

Товарне рибництво залишається базовою ланкою вітчизняної аквакультури. Загальний обсяг вирощеної риби в Україні зріс з 12,9 тис. т у 2021 р. до 18,6 тис. т у 2024 р., тобто більш ніж на 44 %. Понад 96 % цієї продукції отримано у ставових господарствах [1, с. 62–63]. У видовій структурі переважає короп (8896 т, або 47,8 %), друге місце посідають товстолобики (4434 т, або 23,8 %) [1, с. 63]. Отже, ефективність галузі насамперед залежить від того, наскільки раціонально організовано нагул коропових риб у ставах.

Водночас більшість товарних господарств працює в умовах, далеких від проєктних. Показовим є ПрАТ «Хмельницькрибгосп», яке має понад 6500 га водойм. Через зміни клімату та зменшення поверхневого стоку площа його ставів, зарослих надводною рослинністю, сягнула 1617 га [3, с. 35, 44]. Фактичний забір води у 2020–2025 рр. становив лише 25,5–57,7 % від дозволеного ліміту [3, с. 45]. Середній шар мулу досягає 50–70 см, тоді як корисним вважається шар 20–30 см [3, с. 47]. Тому заходи щодо здійснення товарного рибництва доцільно розглядати як цілісну систему. Вона охоплює меліорацію ставового фонду, зариблення, управління природною кормовою базою, годівлю, контроль якості води та селекційну роботу.

Першу групу становлять рибоводно-меліоративні заходи. До них належать розчищення водоподавальної та водоскидної мережі, видалення рослинності й пеньків, поглиблення мілководь, а також літування ложа з боронуванням, засівом сільськогосподарськими культурами та вапнуванням. Сюди ж відносять забезпечення водообміну, боротьбу з хижою і малоцінною рибою та санітарно-профілактичну обробку [2, с. 144]. Жорстку рослинність скошують улітку один раз, за потреби двічі. Скошену масу виймають з води, щоб не допустити її гниття та придухи риби, і використовують для виготовлення компостів [2, с. 148]. Роль біологічного меліоратора виконує білий амур: його посадка з розрахунку 100–300 екз./га підвищує рибопродуктивність ставів на 10 % [2, с. 147].

Друга група – заходи з інтенсифікації нагулу. Природна кормова база забезпечує приріст лише 2–7 ц/га. Для отримання 20–40 ц/га обов'язкові ущільнена посадка та годівля штучними кормами. Дворазове ущільнення порівняно з нормальною посадкою збільшує природну рибопродуктивність на 40 %, триразове – на 60 %, чотириразове – на 75 %, п'ятиразове – на 90 %. Посадка, щільніша за шестиразову, небажана: риба погано росте навіть за достатньої кількості корму [2, с. 152]. Потребу в рибопосадковому матеріалі визначають за формулою:

$$n = \frac{P \times 100}{m \times B},$$

де n – щільність посадки однорічок, екз./га;

P – запланована рибопродуктивність, кг/га;

m – середня маса товарної дволітки, кг;

B – вихід риби з нагулу, %.

Наприклад, якщо $P = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{га}}, m = 0{,}5$ кг, а $B = 80$ %, то потреба становить 2500 екз./га. Під час планування враховують біологічні нормативи полікультури. За дворічного обороту середня маса товарних дволіток коропа досягає 500 г, гібридного товстолобика та білого амура – 950 г. Тривалість активної підгодівлі коропа за температури води +16 °С становить у середньому 105 діб, а кормовий коефіцієнт гранульованих коропових кормів із вмістом протеїну 23 % дорівнює 4,7 [2, с. 145].

Третя група – удобрення ставів, яке стимулює розвиток фіто-, зоопланктону та зообентосу. Дози органічних добрив диференціюють залежно від ґрунту. На супіщаних і глинистих ґрунтах вносять 10–12 т/га гною, у ставах із мулистим дном – 6–10 т/га, на родючих ґрунтах – 3–6 т/га [2, с. 150]. Потребу у добривах визначають за результатами гідрохімічних аналізів води та ґрунту. Нормативними для коропових господарств є такі показники: вміст розчиненого кисню не менше 5,0 мг/л, pH 6,5–8,5, максимальна температура води не вище 28 °С [2, с. 150].

Четверта група – нормована годівля, кількість корму в якій визначають залежно від температури води (табл. 1).

Таблиця 1 – **Витрати корму для коропа залежно від температури води**

Температура води, °С	Кількість корму, % від маси риби
12 і нижче	0,5–1,0

13–15	2,0–3,0
16–17	4,0–6,0
18–20	7,0–9,0
21–23	10,0–12,0
вище 23	до 15,0

Найбільший ризик у період годівлі пов'язаний з кисневим режимом. Якщо вміст кисню знижується до 2 мг/л, короп споживає мало корму і погано його засвоює. За стійкого дефіциту кисню норму годівлі зменшують на 1/2 або 1/3, а інколи припиняють годівлю на 1–2 доби. Одночасно у став подають свіжу воду або вмикають аератори [2, с. 154]. Корм не роздають перед заходом сонця, а ріст риби контролюють щотижневими контрольними обловами.

П'ята група – забезпечення господарства якісним рибопосадковим матеріалом і селекційно-племінна робота. У ПрАТ «Хмельницькрибгосп» на першому етапі нерестової кампанії отримують понад 30 млн підрощених 3-добових личинок коропа, чого достатньо для зариблення всієї вирощувальної системи. Господарська діяльність ведеться за дво- та трилітнім циклом від личинки до товарної риби [3, с. 35]. Продовжується робота з антонінсько-зозуленецькими внутрішньопородними типами української рамчастої та лускатої порід коропа. Використання селекційних досягнень розглядається як один із важливих чинників підвищення рибопродуктивності та конкурентоспроможності продукції [3, с. 37–38].

Економічну доцільність комплексу заходів підтверджують показники рентабельності полікультури (табл. 2).

Таблиця 2 – **Рентабельність вирощування риб у полікультурі**

Вид риби	Рівень рентабельності, %
Короп	42
Білий амур	55
Гібридний товстолобик	61
У середньому	52,67

Отже, товарне рибництво дає стабільний результат лише за поєднання кількох напрямів. Це меліорація ставового фонду, обґрунтована щільність посадки в полікультурі, диференційоване удобрення, годівля з урахуванням температури та кисневого режиму, а також використання селекційно цінного рибопосадкового матеріалу. Для подолання наслідків замулення, заростання та дефіциту води необхідна постійна співпраця виробників із науковими установами за підтримки держави [3, с. 47–48].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Василевич В.С., Гембік А.О. Динаміка і перспективи виробництва продукції аквакультури в Україні. Наукові пошуки молоді у XXI столітті. Екологізація виробництва та охорона природи як основа збалансованого розвитку: матеріали всеукр. наук.-практ. конф. магістрантів і молодих дослідників (м. Біла Церква, 29 жовт. 2025 р.). Біла Церква: БНАУ, 2025. С. 62–64.

2. Пустова Н.В., Пустова З.В., Балицький Д. Вирощування органічної риби у природному ставі. Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. 2023. Вип. 24, № 1. С. 143–156. DOI:https://doi.org/10.36359/scivp.2023-24-1.20.

3. Сучасний стан та перспективи розвитку ставової аквакультури у Хмельницькій області на прикладі ПрАТ «Хмельницькрибгосп»/В. П. Оборський та ін. Рибогосподарська наука України. 2025. № 3 (73). С. 25–56. DOI:https://doi.org/10.61976/fsu2025.03.025.

УДК 639.311:556.114

КАРТЕЛЬ С.О., КАРТЕЛЬ І.В., магістранти
Науковий керівник – **ОЛЕШКО В.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ГІДРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ВОДИ ЯК ОСНОВА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ У РИБНИЦЬКИХ СТАВКАХ

Проаналізовано значення гідрохімічних показників для оцінювання якості води у рибницьких ставках. Встановлено необхідність їх комплексного аналізу з урахуванням умов вирощування риб. Обґрунтовано підходи до регулювання гідрохімічного режиму та моніторингу ефективності заходів.

Ключові слова: ставова аквакультура, якість води, гідрохімічний режим, розчинений кисень, аміачний азот, біогенні елементи, моніторинг.

Гідрохімічний режим рибницьких ставків залежить від якості водопостачання, властивостей ґрунтів, життєдіяльності гідробіонтів і господарських заходів. Його добові та сезонні зміни зумовлюють необхідність регулярного моніторингу якості води [1]. Пріоритетними показниками є розчинений кисень, pH, лужність і вміст сполук азоту. Їх оцінюють разом із температурою, прозорістю та вмістом завислих речовин, ураховуючи вимоги вирощуваного виду [1, 2].

Погіршення якості води може пригнічувати ріст і знижувати стійкість риб. Зокрема, токсичність аміаку залежить від його концентрації, тривалості впливу, особливостей риб, температури, pH та кисневого режиму, що потребує комплексного оцінювання середовища [3].Оцінювання якості води у ставках потребує врахування умов водопостачання та вимог об’єкта вирощування [4]. Дані моніторингу річок можуть доповнювати таку оцінку за умови врахування особливостей ставових екосистем [5].

Метою роботи було дослідити значення основних гідрохімічних показників для оцінювання якості води та обґрунтувати заходи регулювання гідрохімічного режиму рибницьких ставків.

Матеріалами дослідження слугували наукові публікації та методичні джерела щодо якості води в аквакультурі [1–9]. Застосовано методи аналізу, порівняння та узагальнення опублікованих даних. Гідрохімічні показники розглянуто з урахуванням їхнього екологічного значення, особливостей ставового середовища та вимог об’єктів вирощування.

За результатами досліджень встановлено, що розчинений кисень забезпечує аеробне дихання риб та інших організмів ставка. Його концентрація залежить від фотосинтезу, надходження з атмосфери, дихання гідробіонтів і споживання під час розкладання органічної речовини, зокрема в донних відкладах. За підвищення температури розчинність кисню у воді зменшується [2].

У продуктивних ставках вміст кисню зазвичай зростає протягом світлої частини доби та знижується вночі. Мінімальні значення часто спостерігаються перед світанком. Значна біомаса фітопланктону може посилювати добові коливання, а його масове відмирання – збільшувати споживання кисню під час розкладання. Ризик гіпоксії слід оцінювати з урахуванням погоди, біомаси риб і стану планктонного угруповання [2, 6].

За загрози кисневого дефіциту доцільні аерація та перегляд кормового навантаження. Режим роботи аераційного обладнання визначають за фактичними вимірюваннями й очікуваним нічним зниженням кисню. Саме насичення води киснем не усуває джерела надмірного органічного навантаження [2, 6].

Водневий показник pH характеризує кислотно-основний стан водного середовища. У посібнику FAO для ставового рибництва діапазон pH 6,5–8,5, виміряний на світанку,

наведено як загалом сприятливий. Цей орієнтир потребує уточнення для конкретного виду риб і технології вирощування. Разове визначення pH не відображає повної амплітуди його добових змін [1].

Загальна лужність характеризує здатність води нейтралізувати кислоти; у більшості прісних вод вона значною мірою пов'язана з гідрогенкарбонатами та карбонатами. Жорсткість переважно визначається вмістом кальцію й магнію. Ці показники мають різне значення і не є взаємозамінними. Лужність часто виражають у міліграмах еквівалента $CaCO_3$ на літр [7].

Потребу у вапнуванні визначають за характеристиками води та ґрунту ложа ставка. Для коригування кислотності й підвищення лужності застосовують відповідні вапнякові матеріали з урахуванням їхньої нейтралізувальної здатності. Карбонатні матеріали, негашене та гашене вапно істотно відрізняються за швидкістю і силою дії, тому їх використання потребує різних технологічних умов. Універсальна доза без аналізу конкретного ставка є необґрунтованою [7].

Біохімічне споживання кисню за п'ять діб ($БПК_5$) характеризує кількість кисню, спожитого мікроорганізмами за визначених умов інкубації проби. У стандартному визначенні зазвичай ідеться про п'ять діб за температури 20°C. Показник використовують для оцінювання біохімічної потреби проби в кисні [8].

Хімічне споживання кисню (ХСК) характеризує кисневий еквівалент речовин, що окиснюються за умов застосованого методу. До них можуть належати як органічні, так і відновлені неорганічні сполуки. Отже, $БПК_5$ і ХСК не є прямими вимірюваннями маси органічної речовини або фактичної швидкості споживання кисню в ставку [6].

Зростання цих показників потребує зіставлення з концентрацією розчиненого кисню, надходженням кормів, станом донних відкладів і якістю водопостачання. Можливими джерелами навантаження є залишки кормів, продукти життєдіяльності гідробіонтів, відмерла біомаса та зовнішні стоки. Саме значення $БПК_5$ або ХСК не дає змоги однозначно визначити джерело забруднення [6].

У воді аміак NH_3 перебуває в рівновазі з іоном амонію NH_4^+. Загальний аміачний азот (TAN) охоплює азот обох форм, тоді як амонійний азот стосується NH_4^+. Більш токсичною для риб є неіонізована форма NH_3; її частка зростає з підвищенням pH і температури. Тому оцінювання ризику потребує одночасного визначення TAN, pH і температури [3].

Підвищений вміст аміаку може порушувати фізіологічні та біохімічні процеси, пригнічувати ріст і змінювати імунні реакції риб. Вираженість ефектів залежить від умов експозиції. При порівнянні результатів необхідно зазначати форму визначеного компонента та спосіб вираження концентрації: за масою азоту чи відповідної сполуки [3].

Контроль нітритів і нітратів доповнює оцінювання азотного режиму. Їхні концентрації інтерпретують з урахуванням чутливості виду та інших характеристик середовища. Дані, одержані для окремого об'єкта аквакультури, не слід автоматично поширювати на всі види риб [4].

Азот і фосфор необхідні для розвитку первинних продуцентів та формування природної кормової бази. Внесення добрив може підвищувати продукцію планктону, однак потребу в удобренні визначають за станом ставка. Надмірне стимулювання розвитку водоростей збільшує ризик нестійкого кисневого режиму [2, 9].

Для оцінювання біогенного навантаження доцільно розрізняти розчинені мінеральні форми та загальний вміст елементів. Концентрація фосфатів не тотожна загальному фосфору, який охоплює різні форми цього елемента. Вміст біогенів слід розглядати разом із прозорістю, станом фітопланктону та добовою динамікою кисню. Самої концентрації окремої сполуки недостатньо для вичерпної характеристики трофічного стану [9].

Програма моніторингу має враховувати просторову неоднорідність ставка і добові зміни показників. Для виявлення кисневого дефіциту особливо інформативні передсвітанкові спостереження та вимірювання у придонному шарі. Додаткові денні вимірювання допомагають оцінити амплітуду коливань. Місце, глибину й час відбору проб необхідно фіксувати; лабораторні проби відбирають і зберігають відповідно до вимог обраної методики [1, 6].

За результатами аналізу джерел можна запропонувати таку послідовність управлінських дій. Спочатку оцінюють безпосередню загрозу для риб, насамперед кисневий

дефіцит та аміачну токсичність. Далі перевіряють можливі джерела навантаження й добирають заходи: аерацію, коригування годівлі, перегляд удобрення або вапнування за підтвердженої потреби. Після втручання повторюють вимірювання, щоб оцінити його результат [2, 3, 7, 9].

Отже, якість води у рибницьких ставках слід оцінювати комплексно, враховуючи гідрохімічні й фізичні показники та вимоги вирощуваного виду. Оцінювання аміачної токсичності потребує розмежування NH_3, NH_4^+ і загального аміачного азоту з урахуванням pH та температури. Аналіз кисневого режиму, $БПК_5$, ХСК і біогенних елементів у поєднанні з господарськими даними допомагає виявляти несприятливі зміни та з'ясовувати їхні причини. Заходи регулювання гідрохімічного режиму визначають за станом конкретного ставка, а їхню ефективність перевіряють повторними вимірюваннями

Перспективою подальших досліджень є вивчення добової та сезонної динаміки гідрохімічних показників, їхнього зв'язку з ростом і збереженістю риб та оцінювання ефективності заходів регулювання якості води.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. FAO. Improving Pond Water Quality. URL:https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6709e/x6709e02.htm (дата звернення: 18.10.2026).
2. Kepenyes J., Váradi L. Aeration and Oxygenation in Aquaculture. Chapter 21. FAO. URL:https://www.fao.org/4/x5744e/x5744e0m.htm (дата звернення: 18.10.2026).
3. Parvathy A. J., Das B. C., Jifiriya M. J., Varghese T., Pillai D., Rejish Kumar V. J. Ammonia induced toxico-physiological responses in fish and management interventions. Reviews in Aquaculture. 2023. Vol. 15, no. 2. P. 452–479. DOI:https://doi.org/10.1111/raq.12730.
4. Гущин В. Гідрохімічні показники у ставах ДП «Дослідне рибне господарство «Нивка» Інституту рибного господарства НААН України в контексті вимог до водного середовища для великоротого окуня (Micropterus salmoides Lacepede, 1802). Рибогосподарська наука України. 2022. № 2 (60). С. 99–116. DOI:https://doi.org/10.15407/fsu2022.02.099.
5. Dzhumelia E., Ruda M., Shybanova A., Salamon I. Hydrochemical Indicators Dynamic in Surface Water of Ukraine: Border Areas with Poland and Slovakia Case Study. Ecological Engineering & Environmental Technology. 2024. Vol. 25, no. 12. P. 305–314. DOI:https://doi.org/10.12912/27197050/194986.
6. United States Environmental Protection Agency. Dissolved Oxygen. CADDIS. URL:https://www.epa.gov/caddis/dissolved-oxygen (дата звернення: 18.10.2026).
7. FAO. Pond Conditioning Through Liming. URL:https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6709e/x6709e05.htm (дата звернення: 19.10.2026).
8. IUPAC. Biochemical oxygen demand. Compendium of Chemical Terminology (the Gold Book). URL:https://goldbook.iupac.org/terms/view/B00653/html (дата звернення: 19.10.2026).
9. FAO. Fertilizing Fish Ponds. URL:https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6709e/x6709e06.htm (дата звернення: 19.10.2026).

УДК 639.3/.6(477)

ДЕРКАЧ В.М., магістрантка
Науковий керівник – **ОЛЕШКО В.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АКВАКУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ

Досліджено сучасний стан та перспективи розвитку аквакультури в Україні. Визначено основні проблеми галузі та напрями її модернізації, зокрема впровадження сучасних технологій, раціональне використання ресурсів і розвиток виробничої бази.

Ключові слова: аквакультура, рибництво, водні біоресурси, рибна продукція, РАС, сталий розвиток.

Аквакультура має важливе значення для забезпечення населення рибною продукцією, розвитку підприємництва та створення робочих місць. В Україні ця галузь має значний потенціал, оскільки країна володіє значною кількістю ставків, водосховищ та інших водних об'єктів. Водночас сучасний стан аквакультури характеризується економічними, технологічними та безпековими труднощами, що потребують пошуку нових підходів до організації виробництва.

Метою роботи є визначення основних проблем та перспективних напрямів розвитку аквакультури в Україні, зокрема шляхів модернізації виробництва, впровадження сучасних технологій, розвитку селекційно-племінної роботи та раціонального використання ресурсів.

Відповідно до Закону України «Про аквакультуру», аквакультура пов'язана з розведенням, утриманням та вирощуванням водних організмів у контрольованих або частково контрольованих умовах [1]. Окрім виробництва рибної продукції, вона може використовуватися для відтворення водних біоресурсів, селекційно-племінної роботи та збереження біологічного різноманіття.

За даними Державного агентства розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм України, у 2025 році у сфері аквакультури працювали 3305 суб'єктів господарювання. З них 1925 підприємств подали звітність за формою № 1-А «Аквакультура», а загальна кількість працівників становила 6465 осіб. Упродовж року було вироблено 16 133 т продукції аквакультури, що на 13,4 % менше порівняно з попереднім роком [2]. Такі показники свідчать про необхідність підвищення ефективності виробництва та раціонального використання кормів, води, енергії й інших ресурсів.

Важливе значення для подальшого розвитку галузі має державна політика. У березні 2026 року Кабінет Міністрів України затвердив операційний план заходів на 2026–2029 роки з реалізації Стратегії розвитку галузі рибного господарства України на період до 2030 року. Документ передбачає заходи щодо розвитку аквакультури, удосконалення управління галуззю, підвищення ефективності використання водних ресурсів та створення умов для розвитку підприємництва [3; 9].

Однією з основних проблем аквакультури залишається недостатній рівень технічного забезпечення окремих господарств. Традиційне ставкове рибництво значною мірою залежить від температури, якості води, погодних умов та інших природних чинників. У зв'язку з цим перспективним напрямом є модернізація виробництва та впровадження технологій, які дають змогу краще контролювати умови вирощування.

Особливу увагу доцільно приділяти рециркуляційним аквакультурним системам (РАС). Їх використання дозволяє повторно використовувати воду та контролювати основні показники водного середовища. РАС можуть застосовуватися для вирощування малька, цінних видів риб та отримання продукції протягом року. Водночас впровадження таких систем потребує значних початкових витрат, тому їх використання має відповідати економічним можливостям конкретного підприємства.

Ще одним важливим завданням є зменшення виробничих витрат. Значну частину собівартості продукції становлять корми, електроенергія та витрати на обладнання. Перспективним є застосування енергоощадних насосів, систем аерації, автоматизованого годування та контролю параметрів води. Також доцільно розвивати виробництво вітчизняних кормів і обладнання для аквакультурних господарств.

Важливу роль у продуктивності господарств відіграє якість посадкового матеріалу. Здоровий молодняк має кращі показники росту та виживання, тому необхідно розвивати селекційно-племінну роботу, удосконалювати маточні стада та зберігати генетичне різноманіття цінних видів [6]. Розвиток племінної бази сприятиме забезпеченню господарств якісним рибопосадковим матеріалом.

Перспективним напрямом є також розширення видового складу об'єктів аквакультури. В Україні традиційно вирощують коропа, товстолобика та білого амура. Водночас залежно від природних умов, технічних можливостей підприємства та попиту споживачів можливе збільшення виробництва інших видів риб, а також ракоподібних і молюсків [7; 8]. Вирощування перспективних видів може сприяти розширенню асортименту продукції та пошуку нових ринків її реалізації.

Сучасні технології також дають можливість поєднувати аквакультуру з іншими видами виробництва. Зокрема, в аквапонних системах можна одночасно вирощувати рибу та рослини, повторно використовуючи воду і поживні речовини. Такі підходи можуть сприяти більш ефективному використанню ресурсів та зменшенню негативного впливу виробництва на довкілля.

Для підвищення конкурентоспроможності української рибної продукції необхідно розвивати не лише вирощування, а й переробку, зберігання та реалізацію продукції. Важливими напрямами є пошук нових каналів збуту, вихід на зовнішні ринки та дотримання сучасних вимог до якості й безпечності продукції [3; 9].

Подальший розвиток галузі потребує інвестицій, сучасного обладнання та взаємодії між науковими установами й виробниками. Наукові дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення технологій вирощування, підвищення ефективності кормів, зниження виробничих витрат та раціональне використання природних ресурсів.

У 2026 році Держрибагентство повідомило про роботу над стратегічною дорожньою картою відновлення та сталого розвитку аквакультури України на 2027–2032 роки. У межах цього напряму розглядаються питання розвитку виробництва, перспективних видів риб, використання сучасних технологій та залучення інвестицій [4].

Отже, українська аквакультура має можливості для подальшого розвитку навіть за складних економічних та безпекових умов. Основними напрямами можуть бути модернізація виробничих потужностей, впровадження РАС та автоматизованих систем контролю, розвиток селекційно-племінної роботи, раціональне використання кормів і енергії, розширення видового складу та розвиток переробки. Важливими умовами залишаються державна підтримка, наукове забезпечення, залучення інвестицій та створення сприятливих умов для діяльності підприємств. Реалізація цих напрямів може сприяти збільшенню виробництва вітчизняної рибної продукції, створенню робочих місць та зміцненню продовольчої безпеки України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про аквакультуру: Закон України від 18.09.2012 № 5293-VI. Верховна Рада України : офіційний вебпортал парламенту України. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5293-17 (дата звернення: 20.09.2026).
2. Держрибагентство: у 2025 році загальний обсяг виробництва продукції аквакультури склав 16,1 тис. тонн. Урядовий портал. 09.02.2026. URL:https://www.kmu.gov.ua/news/derzhrybahentstvo-u-2025-rotsi-zahalnyi-obsiah-vyrobnytstva-produktsii-akvakultury-sklav-161-tys-tonn (дата звернення: 20.09.2026).
3. Розвиток рибного господарства: Уряд затвердив операційний план реалізації Стратегії. Урядовий портал. 13.03.2026. URL:https://www.kmu.gov.ua/news/rozvytok-rybnoho-hospodarstva-uriad-zatverdyv-operatsiinyi-plan-realizatsii-stratehii (дата звернення: 20.09.2026).
4. Держрибагентство та ГКРС обговорили розробку Стратегічної дорожньої карти розвитку аквакультури України. Урядовий портал. 27.07.2026. URL:https://www.kmu.gov.ua/news/derzhrybahentstvo-ta-hkrs-obhovoryly-rozrobku-stratehichnoi-dorozhnoi-karty-rozvytku-akvakultury-ukrainy (дата звернення: 20.09.2026).
5. Вдовенко Н.М. Державне регулювання розвитку аквакультури в Україні : монографія. Київ: Кондор, 2013. 463 с.
6. Купінець Л.Є., Фесенко О.О. Економіко-екологічна оцінка стану та перспектив розвитку аквакультури в регіоні. Одеса: ІПРЕЕД НАН України, 2015. 86 с.
7. Шевченко В. Ю. Аквакультура перспективних об’єктів : навч. посіб. Херсон: Олді-Плюс, 2018. 401 с.
8. Козакевич В.О. Стратегія сталого розвитку аквакультури в Україні. Ринкова трансформація економіки: стан, проблеми, перспективи : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф. Харків, 2017.
9. Про затвердження операційного плану заходів з реалізації у 2026–2029 роках Стратегії розвитку галузі рибного господарства України на період до 2030 року: розпорядження Кабінету Міністрів України від 12.03.2026 № 226-р. Урядовий портал. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/226-2026-%D1%80#Text (дата звернення: 20.09.2026).

УДК 639.311:574.5

ГЕМБІК В.О., магістрант
Науковий керівник – **КУНОВСЬКИЙ Ю.В.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЧИННИКИ РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ ЛІТНІХ ЗАМОРІВ РИБИ У СТАВКОВИХ ВОДОЙМАХ

Досліджено основні чинники ризику виникнення літніх заморів риби у ставкових водоймах. Проаналізовано вплив температури води, стратифікації, життєдіяльності гідробіонтів та органічного навантаження на формування дефіциту розчиненого кисню. Визначено напрями контролю кисневого режиму та профілактики заморних явищ.

Ключові слова: літні замори, ставкові водойми, розчинений кисень, гіпоксія, кисневий режим, чинники ризику.

Кисневий режим є одним із визначальних чинників життєдіяльності риб у ставкових водоймах. Недостатнє забезпечення розчиненим киснем спричиняє фізіологічний стрес, порушення обміну речовин і пригнічення росту, а тяжка гіпоксія може призводити до масової загибелі риби [1]. У контексті цієї роботи літні замори розглянуто як явища загибелі риби, пов'язані з дефіцитом кисню в теплий період року.

Ризик кисневого дефіциту у ставках формується під впливом температурних умов, біологічних процесів і господарського навантаження. Підвищення температури води зменшує розчинність кисню та впливає на інтенсивність дихання риб. Водночас кисень витрачається на дихання інших гідробіонтів і розкладання органічної речовини [2]. Тому визначення передумов порушення кисневого балансу необхідне для своєчасного застосування профілактичних заходів.

Метою роботи було дослідити основні чинники ризику виникнення літніх заморів риби у ставкових водоймах, з'ясувати механізми їхнього впливу на кисневий режим та визначити напрями запобігання розвитку заморних явищ.

Проаналізовано температурні, гідрофізичні, біологічні та господарські чинники формування дефіциту розчиненого кисню у ставкових водоймах і визначено їхню роль у виникненні літніх заморів риби [1–4]. Основну увагу приділяли впливу прогрівання води, температурної стратифікації, вертикального перемішування, добової динаміки фотосинтезу й дихання гідробіонтів та надходження органічної речовини на кисневий режим. Застосовували методи аналізу, порівняння, систематизації та узагальнення опублікованих результатів. На основі встановлених у літературі закономірностей визначали передумови виникнення літніх заморів і напрями вдосконалення контролю кисневого режиму ставків.

За результатами аналізу літератури чинники ризику доцільно об'єднати у взаємопов'язані групи: температурно-гідрофізичні, біологічні та господарські. Такий поділ є аналітичним узагальненням і не передбачає однакового внеску кожної групи в усіх водоймах.

Температурно-гідрофізичні чинники охоплюють прогрівання води, її температурне розшарування та обмеження вертикального перемішування. Дослідження M. A. Holgerson зі співавторами, виконане на 34 ставках і мілководних озерах помірного поясу, засвідчило, що мілководність не гарантує постійного перемішування водної товщі. У частині водойм літня стратифікація зберігалася протягом днів або тижнів; режим перемішування залежав, зокрема, від площі та глибини [4]. Отже, припущення про однорідність кисневих умов у всьому ставі потребує перевірки вимірюваннями.

Біологічні чинники пов'язані з добовою динамікою фотосинтезу й дихання та витратами кисню на розкладання органічної речовини [2]. У досліджених X. Wan зі співавторами аквакультурних ставках найнижчі концентрації розчиненого кисню спостерігали рано вранці, а найвищі – у післяполудневий період. Автори також виявили залежність його вертикального розподілу від температури води, хлорофілу a та чисельності фітопланктону [3]. Це обґрунтовує необхідність урахування часу доби й глибини відбору проб: денний показник біля поверхні не характеризує всього діапазону умов у водоймі.

Господарські чинники включають надлишкове надходження корму й біогенних речовин, що посилює органічне навантаження та може сприяти інтенсивному розвитку фітопланктону. Залишки корму й відмерла біомаса є додатковими джерелами органічної речовини, розкладання якої супроводжується споживанням кисню [2]. Профілактичне значення мають узгодження годівлі з умовами водойми, контроль якості води та забезпечення своєчасної аерації.

Наслідки дефіциту кисню залежать від біологічних особливостей риби та умов впливу. Огляд Z. Wang зі співавторами узагальнює дані про поведінкові, фізіологічні й тканинні реакції на гіпоксію [1]. Тому встановлювати єдину критичну концентрацію кисню для всіх об'єктів ставкового рибництва некоректно. Робочі пороги реагування необхідно визначати з урахуванням видового складу, температури та тривалості кисневого дефіциту.

Отже, літні замори риби можуть виникати за поєднання умов, які обмежують надходження кисню та посилюють його споживання. До основних передумов належать прогрівання й стратифікація води, добові коливання її кисневого режиму та надмірне органічне навантаження [2–4]. Аналіз літератури обґрунтовує доцільність контролю

температури й розчиненого кисню в різний час доби та на різних глибинах. Значущість окремих чинників для конкретного господарства потребує місцевих спостережень.

Перспективою подальших досліджень є вивчення добової динаміки розчиненого кисню в літній період із паралельним обліком температури, стану фітопланктону, біомаси риби, обсягів годівлі та роботи аераційного обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Hypoxia-induced physiological responses in fish: From organism to tissue to molecular levels / Z. Wang et al. Ecotoxicology and Environmental Safety. 2023. Vol. 267. Art. 115609. DOI:https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2023.115609.

2. Olanubi O.O., Akano T.T., Asaolu O.S. Design and development of an IoT-based intelligent water quality management system for aquaculture. Journal of Electrical Systems and Information Technology. 2024. Vol. 11. Art. 15. DOI:https://doi.org/10.1186/s43067-024-00139-z.

3. Effects of thermal stratification and mixing on the vertical distribution of dissolved oxygen in aquaculture ponds / X. Wan et al. Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgeh. 2022. Vol. 74. P. 1–17. DOI:https://doi.org/10.46989/001c.38406.

4. Classifying mixing regimes in ponds and shallow lakes / M. A. Holgerson et al. Water Resources Research. 2022. Vol. 58, no. 7. Art. e2022WR032522. DOI:https://doi.org/10.1029/2022WR032522.

УДК 639.311:639.371.52

ГЕМБІК А.О., магістрантка
Науковий керівник **– ОЛЕШКО В.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОБҐРУНТУВАННЯ ЩІЛЬНОСТІ ПОСАДКИ КОРОПА ЗА СТАВОВОГО ВИРОЩУВАННЯ

Досліджено вплив щільності посадки на результати ставового вирощування коропа. Встановлено, що збільшення виходу біомаси може супроводжуватися зниженням індивідуальної маси та зростанням витрат корму. Визначено критерії обґрунтування щільності посадки з урахуванням кормової забезпеченості й умов вирощування.

Ключові слова: короп, щільність посадки, ставове вирощування, кормова база, рибопродуктивність.

Розвиток аквакультури потребує ефективного використання ресурсів і збереження екологічного стану водойм [1]. У ставовому коропівництві продуктивність залежить від природної кормової бази, додаткової годівлі та щільності посадки [2–4]. Збільшення кількості висаджених риб не гарантує пропорційного зростання виходу продукції й може супроводжуватися зниженням індивідуальної маси та підвищенням витрат корму [3].

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю обґрунтування щільності посадки, яка забезпечує досягнення товарної маси коропа, раціональне використання кормових ресурсів та економічну ефективність вирощування з урахуванням умов ставка й фізіологічного стану риби [2–4].Мета досліджень – дослідити вплив щільності посадки на ріст коропа, вихід продукції та витрати корму за ставового вирощування й визначити критерії її обґрунтування з урахуванням кормової забезпеченості та умов водного середовища.

Матеріалом слугували опубліковані результати досліджень вирощування коропа за різної щільності посадки у ставках [3–7]. Застосовано методи порівняльного аналізу, систематизації та узагальнення даних. Оцінювали кінцеву середню масу риби, вихід біомаси з одиниці площі та витрати корму. Показники зіставляли з урахуванням початкової маси й вікової групи коропа, умов годівлі, розвитку природної кормової бази та характеристик водного середовища.

Аналіз літератури дає підстави розглядати щільність посадки як складову цілісної технології вирощування. Її оцінка потребує врахування доступності природної їжі, характеристик додаткового корму, початкової біомаси, водного режиму та виробничого завдання. Зіставлення досліджень показує, що однакові числові значення щільності можуть

мати різний технологічний зміст залежно від маси риби та інтенсивності господарювання [2, 4].

За початкової маси коропа 55 г підвищення щільності посадки з 2,0 до 3,5 тис. екз./га супроводжувалося збільшенням виходу біомаси з 780 до 1122 кг/га, зниженням кінцевої маси риби з 650 до 510 г і зростанням витрат корму з 3,6 до 4,8 од. [3]. Водночас відмінності кормової забезпеченості та втрати через неналежну охорону обмежують можливість пояснення результатів лише впливом щільності посадки [3].

За інтенсивного вирощування з початковим навантаженням 1,1 і 2,2 т/га найвпливовішим серед досліджених чинників виявився рівень годівлі. Вища щільність могла забезпечувати короткострокові економічні переваги, проте супроводжувалася погіршенням благополуччя риби [4]. Отже, її обґрунтування потребує врахування технологічних умов і фізіологічного стану коропа.

Паводкове надходження додаткового поголів'я до ставку супроводжувалося посиленням конкуренції, зменшенням доступності природної їжі та нижчими показниками росту [5]. Це підкреслює необхідність узгодження посадки з кормовими ресурсами й контролю стороннього надходження риби, однак не визначає універсальної норми зариблення.

Екологічний аспект обґрунтування посадки розкриває дослідження I. Šetlíková та співавторів, виконане в чотирьох центральноєвропейських ставах протягом трьох сезонів. Автори порівняли традиційне управління з високою щільністю риби й підгодівлею зерном та скориговані режими, орієнтовані на природну продукцію, з додатковою годівлею або без неї. Традиційний режим сприяв переважанню дрібніших представників зоопланктону, тоді як таксономічне багатство досліджених угруповань залишалося порівнянним [6]. Отже, для оцінки кормової забезпеченості доцільно враховувати розмірну структуру й сезонну динаміку кормових організмів. Водночас описані зміни характеризують вплив комплексу господарських заходів, оскільки щільність і годівля змінювалися разом.

Варіювання результатів залежить і від характеристик посадкового матеріалу. M. Prchal та співавтори зіставили виробничі показники двох генетичних груп дзеркального коропа за використання різних додаткових кормів. Аналіз охопив 43 стави господарства Klatovy та кілька вікових категорій. Група з вищим продукційним потенціалом характеризувалася кращими показниками приросту, виживаності та виходу продукції [7]. Ці результати свідчать, що оцінювання посадки потребує врахування походження й продукційних властивостей риби. Вони також застерігають від пояснення будь-яких міжставкових відмінностей лише кількістю висаджених особин.

Вікова специфіка становить ще одну умову коректного порівняння. Огляд L. Horvath та співавторів присвячений відтворенню й підрощуванню личинок коропа, зокрема підготовці ставків та забезпеченню молоді придатними природними кормами [8]. Такі технологічні завдання відрізняються від вирощування товарної риби. Тому рекомендація щодо щільності має обов'язково містити відомості про вікову групу, початкову масу, тривалість утримання та очікуваний результат. Самостійне значення показника «екземплярів на гектар» без цих характеристик обмежене.

Обґрунтування щільності посадки коропа передбачає визначення цільової товарної маси й планового виходу продукції, оцінювання природної кормової бази, забезпеченості кормами та технічних можливостей господарства. Варіанти зариблення зіставляють з урахуванням очікуваної частки виловленої риби та її кінцевої середньої маси. Щільність посадки обирають відповідно до ресурсних можливостей ставу й запланованих виробничих показників.

Запропонований підхід передбачає окреме врахування виловленої біомаси та приросту біомаси за сезон: останній потребує віднімання маси посадженого матеріалу й коректного обліку проміжних переміщень риби. Для економічного зіставлення варіантів слід ураховувати вартість посадкового матеріалу, кормів, енергії та реалізованої продукції. Без таких даних висновок про найвигіднішу щільність залишатиметься необґрунтованим. Практичну рекомендацію доцільно формувати за результатами порівняння варіантів у зіставних умовах господарства.

Отже, щільність посадки коропа слід обґрунтовувати з урахуванням характеристик посадкового матеріалу, кормової забезпеченості та умов вирощування. Збільшення виходу біомаси може супроводжуватися зниженням індивідуальної маси й підвищенням витрат корму. Економічно доцільну щільність визначають для конкретного господарства за сукупністю виробничих показників, витрат і стану риби.

Перспективою подальших досліджень є експериментальне обґрунтування економічно доцільної щільності посадки коропа з урахуванням кормової забезпеченості та умов вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2024: Blue Transformation in action. Rome: FAO, 2024. 264 p. DOI:https://doi.org/10.4060/cd0683en.
2. Carp Breeding in the Carpathian Basin with a Sustainable Utilization of Renewable Natural Resources / L. Horváth et al. Life. 2022. Vol. 12, no. 10. Art. 1661. DOI:https://doi.org/10.3390/life12101661.
3. Штинда Л. Й., Лобойко Ю. В., Барило Б. С. Технологічні параметри вирощування коропа (Cyprinus carpio) за різної щільності зариблення. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки. 2023. Т. 25, № 99. С. 3–8. DOI:https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9901.
4. The rank of intensification factors strength in intensive pond production of common carp (Cyprinus carpio L.) / J. Stanivuk et al. Aquaculture. 2024. Vol. 583. Art. 740584. DOI:https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2024.740584.
5. Integrating high-resolution telemetry and stable isotope analysis to link behavior, diet, and growth in pond-reared carp / M. Říha et al. Aquacultural Engineering. 2026. Vol. 112. Art. 102641. DOI:https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2025.102641.
6. Response of aquatic invertebrate communities to different management strategies in central European fishponds / I. Šetlíková et al. Environmental Sciences Europe. 2025. Vol. 37. Art. 162. DOI:https://doi.org/10.1186/s12302-025-01190-x.
7. The effect of a genetically improved common carp stock on the productivity of pond ecosystem: Implication for selective breeding in nature-close conditions / M. Prchal et al. Aquaculture Reports. 2024. Vol. 36. Art. 102071. DOI:https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2024.102071.
8. Review of Central-Eastern European Propagation and Larvae Nursing Method for Common Carp (Cyprinus carpio L.) / L. Horvath et al. Life. 2023. Vol. 13, №. 12. Art. 2334. DOI:https://doi.org/10.3390/life13122334.

УДК 628.16:504.06(477.41)

БРОВКО М.В., магістрант
Науковий керівник – **ГЕРАСИМЕНКО В.Ю.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА РЕКОНСТРУКЦІЇ ВОДОЗАБІРНИХ ТА ВОДООЧИСНИХ СПОРУД МІСТА БЕРЕЗАНЬ І ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД

На основі офіційних матеріалів оцінки впливу на довкілля проаналізовано проєкт реконструкції водопостачання м. Березань. Визначено пріоритетні ризики збільшення підземного водозабору, фізико-хімічні передумови знезалізнення та вимоги до управління промивними водами й осадами. Наведено ілюстративний матеріальний баланс залізовмісного осаду.

Ключові слова: підземні води, оцінка впливу на довкілля, водозабір, знезалізнення, Fe(II), Fe(III), промивні води, екологічні ризики.

Забезпечення населення безпечною питною водою потребує узгодження технологічної ефективності водопідготовки з раціональним використанням підземних вод. Залізо в підземних водах за відновних умов може перебувати переважно в розчиненій формі Fe^{2+}; після контакту з киснем відбуваються його окиснення, гідроліз і випадіння осаду. Унаслідок цього водоочищення одночасно вирішує санітарно-технологічне завдання і створює потік промивних вод та осадів, що потребують контрольованого поводження [5, 6].

Метою роботи є аналіз екологічних аспектів запланованої реконструкції системи централізованого водопостачання м. Березань Київської області, порівняння можливих підходів до видалення заліза та визначення показників, необхідних для оцінювання

результативності водопідготовки. Використано аналіз офіційних повідомлень у справі ОВД № 13420, нормативно-правових документів і фізико-хімічних закономірностей окиснення сполук заліза [1–6].

Згідно з повідомленням КП «Міськводоканал» виконавчого комітету Березанської міської ради від 20 червня 2025 р., передбачено реконструкцію шести наявних артезіанських свердловин, буріння чотирьох нових (три робочі й одна резервна), спорудження водогону, станції знезалізнення, насосної станції другого підйому, резервуара чистої води й допоміжних споруд. Для нових свердловин зазначено проєктну глибину до 75 м і дебіт до 25 м³/год. Новий резервуар заплановано об'ємом до 1500 м³ [1].

За оприлюдненими матеріалами, водовідбір має зрости з 1500 м³/добу (наведений у повідомленні показник за 2024 р.) до проєктних 2500 м³/добу. Різниця становить 1000 м³/добу, або 66,7 % від вихідного значення. За умовної безперервної роботи на повній проєктній потужності це відповідало б 912,5 тис. м³/рік, однак не є прогнозом фактичного річного водоспоживання. У листопаді 2025 р. було оприлюднено оголошення про громадське обговорення звіту з ОВД обсягом 650 аркушів [2].

З екологічного погляду збільшення водовідбору вимагає перевірки запасів водоносного горизонту, можливого зниження п'єзометричних рівнів і взаємодії депресійних воронок свердловин. Обґрунтування має спиратися на дослідні відкачування, гідрогеологічну модель, фактичні дебіти та багаторічні спостереження. Окремо необхідно оцінювати герметичність оголовків, стан зон санітарної охорони, ризики інфільтрації забруднювачів і можливість нераціональних втрат води в мережах [3, 4].

Фізико-хімічною основою безреагентного знезалізнення є окиснення Fe^{2+} розчиненим киснем із подальшим утворенням осаду $Fe(OH)_3$: $4Fe^{2+} + O_2 + 10H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3\downarrow + 8H^+$. Швидкість процесу залежить від pH, лужності, температури, концентрації розчиненого кисню та супутніх компонентів води. Утворення H^+ може знижувати pH, тому сам факт аерації не гарантує повного видалення заліза. Осад потрібно затримувати фільтрацією, а не спрямовувати без контролю до навколишнього середовища [6, 7].

Для умов Березані доцільно порівнювати аерацію з контактним окисненням і швидкою фільтрацією, реагентне окиснення та фільтри зі спеціалізованим завантаженням. Вибір технології не можна обґрунтовувати лише загальним вмістом Fe: необхідні дані про співвідношення Fe^{2+}/Fe(III), Mn, NH_4^+, органічний вуглець, pH, окисно-відновний потенціал, каламутність і лужність. Зокрема, для деманганування можуть бути потрібні вищі значення pH або інші окисники, ніж для видалення Fe^{2+}; підбір реагентів без аналізу складу сирої води є передчасним [5–7].

Важливий екологічний аспект — утворення залізовмісного осаду. Ілюстративний баланс показує: за витрати 2500 м³/добу і умовного вилучення 1 мг Fe/дм³ із води щодня вилучатиметься 2,5 кг заліза. У припущенні повного переходу заліза в $Fe(OH)_3$ стехіометрична маса сухого гідроксиду становитиме близько 4,8 кг/добу. Це розрахунковий приклад, а не встановлений обсяг відходів об'єкта; фактична кількість осаду залежить від аналізів води, домішок, реагентів і вологості.

Для комплексного моніторингу пропонується відбирати проби на вході станції та після очищення, окремо досліджувати промивні води, контролювати обсяги забору й втрати води. Мінімальний набір показників: Fe загальне і Fe^{2+}, Mn, pH, електропровідність, лужність, NH_4^+, NO_3^-, каламутність, розчинений O_2 та мікробіологічні показники. Ефективність знезалізнення доцільно обчислювати як $\eta = (C_{вх} - C_{вих})/C_{вх} \times 100$ %, а водовідновлення — як відношення обсягу очищеної води до обсягу сирої води.

Систему поводження з промивними водами доцільно оцінювати як окремий технологічний вузол: визначати їхню добову витрату, концентрацію завислих речовин і загального заліза, режим надходження та потребу у відстоюванні, згущенні, зневодненні або поверненні освітленої води в технологічний цикл. Можливість рециркуляції має підтверджуватися санітарною та технологічною оцінкою, оскільки вона може повертати до початку процесу мікроорганізми чи накопичені домішки. Наявність у складі проєкту каналізаційної насосної станції не дозволяє без додаткових документів визначити кінцевий напрямок відведення промивних вод [1, 2].

Для оцінки екологічного ефекту реконструкції варто застосовувати підхід «до і після» за порівнюваних режимів роботи водозабору: фіксувати кількість годин роботи свердловин і насосів, об’єми виробленої та реалізованої води, витрати електроенергії, частоту промивань і результати лабораторних аналізів. Ключовими критеріями будуть відповідність нормативам якості, питомі витрати ресурсів на 1 м³ очищеної води та відсутність неконтрольованих скидів. Це дозволить відділити проєктні очікування від фактичних змін після введення об’єкта в експлуатацію.

Отже, реконструкція водозабірних і водоочисних споруд Березані має потенціал поліпшити якість централізованого водопостачання, проте сама проєктна потужність не є доказом досягнутої якості води. Пріоритетними умовами екологічної безпеки є обґрунтований режим водовідбору, перевірка відповідності питної води ДСанПіН 2.2.4-171-10, контроль ефективності знезалізнення та документований облік і належне поводження з промивними водами й осадами. Остаточні висновки про результативність системи можливі лише за результатами натурного контролю після введення споруд в експлуатацію [3–5].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Повідомлення про плановану діяльність, яка підлягає оцінці впливу на довкілля: реконструкція водозабірних та водоочисних споруд у м. Березань (справа № 13420). Березанська міська рада. 20.06.2025. URL: https://berezan-rada.gov.ua/adverts/387.html (дата звернення: 21.10.2026).
2. Оголошення про початок громадського обговорення звіту з оцінки впливу на довкілля: реконструкція водозабірних та водоочисних споруд у м. Березань. Березанська міська рада. 17.11.2025. URL:https://www.berezan-rada.gov.ua/adverts/407.html (дата звернення: 21.10.2026).
3. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23.05.2017 № 2059-VIII. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19 (дата звернення: 21.10.2026).
4. Водний кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80 (дата звернення: 21.10.2026).
5. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною (ДСанПіН 2.2.4-171-10): наказ МОЗ України від 12.05.2010 № 400. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10 (дата звернення: 21.10.2026).
6. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality. 4th ed., incorporating the 1st and 2nd addenda. Geneva: WHO, 2022. URL:https://www.who.int/publications/i/item/9789240045064.
7. U.S. Environmental Protection Agency. Drinking Water Treatability Database (TDB). URL:https://www.epa.gov/water-research/drinking-water-treatability-database-tdb (дата звернення: 21.10.2026).

УДК 504.453:528.88(477.41)

СТАДНИК В.І., магістрант
Науковий керівник – **ГЕРАСИМЕНКО В.Ю.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ПРИБЕРЕЖНИХ ЗАХИСНИХ СМУГ РІЧКИ РОСЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕОПРОСТОРОВОГО АНАЛІЗУ З ЗАСТОСУВАННЯМ ГІС

Досліджено просторові фактори антропогенної деградації середньої течії річки Рось із застосуванням геоінформаційної системи QGIS та цифрової моделі рельєфу. Встановлено площі порушень земельного законодавства в межах прибережних захисних смуг.

Ключові слова: басейн річки Рось, прибережна захисна смуга, геоінформаційне моделювання, цифрова модель рельєфу.

В умовах сучасних кліматичних змін та інтенсифікації аграрного виробництва екосистеми річок України зазнають глибокої системної кризи. Басейн річки Рось, що є стратегічним джерелом водопостачання центрального регіону країни, сьогодні демонструє критичне погіршення гідроекологічного стану. Основними чинниками втрати річкою здатності до самовідновлення виступають тотальна зарегульованість стоку гідротехнічними спорудами та масове порушення режиму господарювання у водоохоронних зонах [1, 2]. Попри наявність державних планів відновлення басейну, їхня практична реалізація ускладнюється через відсутність винесених у натуру меж прибережних захисних смуг та брак точних просторових даних, щодо локалізації джерел змиву.

Метою дослідження є аналіз дотримання нормативного режиму прибережних захисних смуг на модельній ділянці річки Рось із використанням інструментів ГІС-моделювання та верифікація впливу виявлених порушень на стан водного середовища.

Об’єктом дослідження обрано репрезентативний відрізок середньої течії річки Рось протяжністю 10,5 км у межах Білоцерківського району Київської області (сіл Мала Сквирка, Яблунівка та Пилипча). Моделювання нормативних меж прибережних захисних смуг виконувалося у вільному програмному середовищі QGIS згідно зі статтею 88 Водного кодексу України та статтею 60 Земельного кодексу України, межі прибережних захисних смуг встановлюються за такими нормами [3]:

«Прибережні захисні смуги встановлюються по берегах річок та навколо водойм уздовж урізу води (у меженний період) шириною:

• для малих річок, струмків і потічків, а також ставків площею менше 3 гектарів — 25 метрів;

• для середніх річок, водосховищ на них, а також ставків площею понад 3 гектари — 50 метрів;

• для великих річок, водосховищ на них та озер — 100 метрів.

Якщо крутизна схилів перевищує три градуси, мінімальна ширина прибережної захисної смуги подвоюється.»

Для врахування морфометричних особливостей долини річки було залучено цифрову модель рельєфу (DEM), на основі якої згенеровано растрову карту кутів нахилу схилів та проведено її перекласифікацію для виокремлення ерозійно небезпечних ділянок крутизною понад 3 градуси [4]. Шляхом просторового накладання побудованих буферних зон (50 м та 100 м) на карту рельєфу і високодетальні супутникові знімки було оцифровано векторний полігональний шар фактичних правопорушень у межах ПЗС (див. рисунок 1).

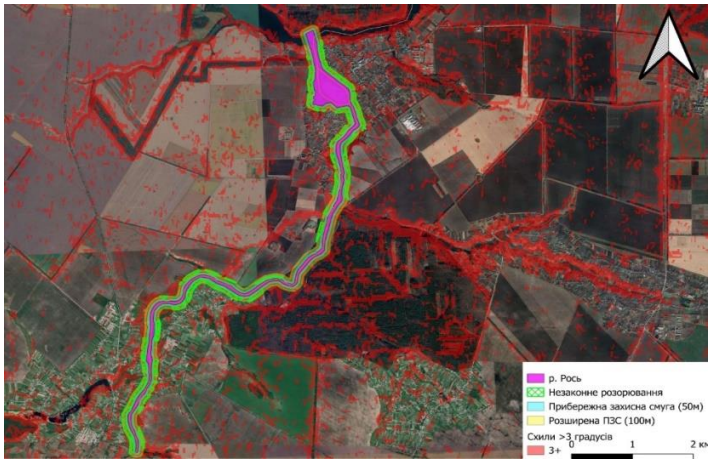


Рис. 1. **Просторова локалізація порушень у межах прибережних захисних смуг на модельній ділянці р. Рось.**

Кількісний геопросторовий аналіз на виокремленій ділянці показав, що загальна площа територій, де господарська діяльність незаконно накладається на водоохоронний буфер у межах досліджуваного 10,5-кілометрового відрізка, становить 68,22 га. За структурою землекористування виявлені порушення було диференційовано на дві категорії (таблиця 1).

Таблиця 1 – **Розподіл площ порушень земельного законодавства в межах ПЗС на модельній ділянці р. Рось**

Тип порушення	Площа порушень, га	Частка від загальної площі порушень, %
Житлова забудова та ділянки	49,45	72,5
Орні землі	18,77	27,5

Всього:	68,22	100

Отримані результати свідчать про домінування у структурі порушень присадибних ділянок та городів (72,5 %), що щільно прилягають до урізу води в межах сільської забудови, тоді як на польові масиви ріллі припадає 27,5 % площ. В умовах похилого рельєфу (>3 градусів) та дефіциту лісових насаджень обидві категорії земель функціонують як потужні генератори поверхневого стоку, забезпечуючи безперешкодне змивання шарів ґрунту, нітратів та фосфатів та багато інших речовин у русло [5].

Крос-верифікація просторових даних із матеріалами геопорталу «Рось» та екологічної системи державного моніторингу SaveEcoBot (пост спостереження на питному водозаборі м. Біла Церква, с. Глибочка) підтвердила зв'язок між розораністю прибережних ділянок і деградацією берегів водних об’єктів [6]. В умовах каскадної зарегульованості русла гідротехнічними спорудами та стагнації течії змиті з 68,22 га порушених земель біогенні речовини акумулюються перед греблями. Це проявляється у систематичних сезонних перевищеннях нормативів біохімічного споживання кисню (БСК5) навесні, а саме під час площинного змиву, цвітінню води влітку та восени внаслідок відмирання фітомаси, а також у фіксації гострих сплесків амонійного азоту (NH4+). Обстеження ділянки у с. Яблунівка за 2016–2026 рр. засвідчили, що забруднення та відсутність гідрологічного стоку призвела до суцільного заростання водного дзеркала макрофітами (*Phragmites australis, Typha, Nuphar lutea*) і накопичення сапропелевого мулу.

Висновки. Застосування інструментів просторового моделювання у середовищі QGIS із залученням цифрових моделей рельєфу дозволяє з високою точністю ідентифікувати межі прибережних захисних смуг та кількісно оцінювати масштаби порушень водоохоронного законодавства. Для відновлення екосистеми р. Рось доцільно інтегрувати продемонстрований алгоритм ГІС-скринінгу в роботу природоохоронних органів, забезпечити першочерговий демонтаж безгоспних локальних гідротехнічних бар’єрів на малих притоках, а також впровадити біоінженерні методи очищення стоків (облаштування біоплато) та осінню фітомеліорацію надмірної маси макрофітів із подальшою її переробкою на тверде біопаливо (наприклад пелети).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження плану дій щодо комплексного вирішення проблем басейну річки Рось на 2024–2030 роки: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 12.07.2024 р. № 648-р. URL:https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennia-planu-dii-shchodo-kompleksnoho-vyrishennia-problem-baseinu-richky-s648120724 (дата звернення: 10.10.2026).

2. Гідроекологічний стан басейну річки Рось: монографія / за ред. В. К. Хільчевського. Київ: Ніка-Центр, 2009. 116 с.

3. Водний кодекс України: Закон України від 06.06.1995 р. № 213/95-ВР. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр?find=1&text=%F2%E2%E0%F0%E8%ED#Text (дата звернення: 10.10.2026).

4. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: навч. посіб. Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. 295 с.

5. Хільчевський В. К. Агрогідрохімія: підручник. Київ: ДІА, 2021. 176 с.

6. Дані державного моніторингу поверхневих вод України / Екологічна система моніторингу SaveEcoBot. URL:https://www.saveecobot.com/water-maps (дата звернення: 11.10.2026).

УДК: 628.11:556.314

ТКАЧ В.В., магістрант
Науковий керівник – **ВЕРЕД П.І**., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ У ВОДІ З КАПТАЖІВ ПО ВУЛИЦЯХ КОТЛЯРЕВСЬКОГО ТА СТАВИЩАНСЬКІЙ У МІСТІ БІЛА ЦЕРКВА КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Досліджено: актуальність та методи визначення показників мінералізації у питній воді; воду з каптажів по вулицях Котляревського та Ставищанській у місті Біла Церква Київської області.

Ключові слова: питна вода нецентралізованого водопостачання, вміст солей (SALT) та загальної кількості розчинених речовин (TDS), каптаж.

Екологічно безпечна питна вода є базовою потребою людини. Тому, забезпечення населення такою водою є одним з пріоритетних завдань суспільства, оскільки використання недоброякісної води загрожує здоров'ю як окремої людини так і нації уцілому.

Після підписання Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, наша держава отримала можливість запровадити нові стандарти суспільного життя, зокрема відповідно до Директиви про питну воду (98/83/ЄС) щодо якості води, призначеної для споживання людиною. Вона включає 48 мікробіологічних та хімічних показників питної води. Це стосується усіх систем водопостачання, що забезпечують понад 50 людей або в яких видобувається понад 10 $м^3$ води протягом доби. За результатами соціологічних опитувань лише 42% жителів України не мають претензій до якості питної води. Водночас, у Європейському Союзі цей показник становить 61-96% [6, С. 9].

Значна ж частина населення в Україні взагалі використовує воду з нецентралізованих джерел (криниці, джерела, каптажі, свердловини тощо). Така вода часто є незадовільної якості через надходження недостатньо очищених комунальних, промислових, аграрних стічних вод тощо. [5, С. 147].

Додатковим вагомим фактором на сьогодні є військові дії з важкопрогнозованими, в тому числі, екологічними наслідками.

Дослідженням проблематики якості питної води нецентралізованого походження в Україні та в світі займається чимало вчених та науковців. Серйозні загрози здоров'ю населення від споживання такої води постають значною екологічною проблемою. У людей, що використовують таку воду часто виникають ілюзії щодо її якості. Відсутність регулярних досліджень якості такої води є вагомим фактором. [2, С. 145-146; 5, С. 147; 7].

Водночас, небагато уваги приділяють вивченню води з каптажів, яка може містити загрозливі для здоров'я концентрації мінеральних речовин [1, С. 28].

Каптаж – це інженерна водозабірна конструкція, здебільшого з бетону, що призначена для збирання джерельної води в місцях її вільного виходу на поверхню землі. До її складу може входити каптажне приміщення або павільйон [3].

Об'єкт дослідження – вода з каптажів.

Предмет дослідження – гідрохімічні показники: TDS, SALT.

Наукова новизна одержаних результатів – досліджено гідрохімічні показники (TDS, SALT) у каптажі по вулицях Котляревського та Ставищанській у місті Біла Церква Київської області) та надано пропозиції для покращення ситуації, що складається.

*Практичне значення одержаних результатів***.** Результати наших досліджень можуть стати основою для подальшої роботи у даному напрямку. Також, їх можна використовувати у навчальному процесі при вивченні навчальних дисциплін:

- водна токсикологія;
-біоіндикація водойм;
- рекуперація, регенерація та рециклінг відходів.

Дослідження проводились у вересні 2026 року. Всього було обстежено 3 каптажі (№1-2 по вулиці Ставищанській та №3 – по вулиці Котляревського). Визначення показників проводили безпосередньо у місці відбіру проб води, дотримуючись відповідних вимог [4].

SALT – це показник солоності. TDS – це загальний вміст розчинених речовин, у стандарті використовують показник «сухий залишок», для питної води з каптажів він має не перевищувати 1500 ppm. Водночас, за показниками фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води цей показник має бути в межах 200-500 ppm. Також оцінюють конкретні солі та їхні компоненти [3].

Для визначення гідрохімічних показників (TDS, SALT) ми використовували водонепроникний тестер стандарту IP-57 CЄ Ezodo 7200. Перед проведенням вимірювань було проведено калібрування приладу за допомогою відповідних реактивів.

Результати досліджень у воді з каптажів показано в таблиці.

Таблиця – **Результати визначення гідрохімічних показників (TDS, SALT) у воді з каптажів**

Каптажі, № п/п	Показники	
	TDS, ppm	SALT, ppm

1	874,7±1,5	554,7±1,4
2	819,3±1,2	538,3±1,6
3	883,7±1,7	642,3±0,8

Дані з таблиці свідчать про те, що загальний вміст солей та розчинених речовин у воді з усіх каптажів не перевищує норму, однак з точки зору фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води він є завищеним, особливо в каптажах № 1 та 3.

Норми для солей у стандарті [4] встановлено окремо, наприклад для хлоридів – до 350 ppm. Тому ці показники потрібно оцінювати окремо, навіть якщо TDS не перевищує 1000 ppm. Потрібно розуміти, що показник «сухий залишок» не повністю тотожний значенню TDS. Для офіційного підтвердження відповідності води нормативам потрібен лабораторний аналіз відповідними методами, що необхідно врахувати у подальшій роботі.

Тому, ми не рекомендуємо до вживання питну воду, що отримана з джерел нецентралізованого водопостачання, що не пройшли перевірку відповідними органами та не отримали позитивних висновків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біологічні, хімічні та екологічні загрози під час війни: колективна монографія / за загальною редакцією В. В. Поповича, В. О. Сергієнко, Н. О. Іванченко, Львів: ЛДУБЖД, 2025. 460 с.

2. Герасимчук Л. О., Валерко Р. А. Якість води джерел нецентралізованого водопостачання на території сільських населених пунктів Житомирської області. *Екологічні науки*. 2021. № 1 (34). С. 145–150. DOI:https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.7-34.24 С. 145-146

3. ДСанПіН 2.2.4-171-10 – «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», затверджений наказом МОЗ України від 12.05.2010 № 400 *з урахуванням змін, внесених Наказом Міністерства охорони здоров'я № 2134 від 23.12.2024*.

4. ДСТУ EN ISO 5667-6:2025. Якість води. Відбирання проб. Частина 6. Настанови щодо відбирання проб із річок і струмків (EN ISO 5667-6:2016, IDT; ISO 5667-6:2014, IDT).

5. Матвійчук Н. Г., Матвійчук Б. В., Можарівська І. А. Фізико-хімічні та бактеріологічні показники якості питної води з різних джерел. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2021. № 1. С. 147–159. DOI:https://doi.org/10.32851/wba.2021.1.12

6. Якість води та управління водними ресурсами [Текст] // Короткий опис Директив ЄС та графіку їх реалізації, Київ. Eptica, 2014. 16 с.

7. Environmental justice and drinking water quality: Are there socioeconomic disparities in nitrate levels in U.S. drinking water? / Schaider L., Swetschinski L., Campbell C., Rudel R. Environmental Health. 2019. Vol. 18, № 3. DOI: https://doi.org/10.1186/s12940-018-0442-6

УДК 504.06:621.391

СТАРОКОНЬ О.В., здобувач вищої освіти
Науковий керівник – **ГЕРАСИМЕНКО В.Ю.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ РІВНІВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ В УКРАЇНІ ТА ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ

Проаналізовано зміни санітарних нормативів радіочастотного електромагнітного випромінювання в Україні та зіставлено їх із референтними рівнями, визначеними рекомендаціями Європейського Союзу. Розглянуто особливості правового статусу нормативів і наукову дискусію щодо врахування нетермальних біологічних ефектів.

Ключові слова: електромагнітне випромінювання, мобільний зв'язок, гранично допустимий рівень, щільність потоку енергії, ДСН 239-96, ICNIRP, ICBE-EMF.

Розвиток мереж мобільного зв'язку 3G, 4G/LTE та 5G супроводжується розширенням інфраструктури радіотехнічних об'єктів, що актуалізує питання контролю електромагнітних полів (ЕМП) у середовищі життєдіяльності людини. Порівняння українських та

європейських підходів потребує врахування не лише числових значень нормативів, а й частотного діапазону, фізичних величин та правового статусу відповідних документів [1-4].

Метою роботи є порівняльний аналіз змін нормативного регулювання радіочастотного електромагнітного випромінювання в Україні та референтних рівнів, рекомендованих Радою Європейського Союзу, із висвітленням наукових дискусій щодо їх біологічного обґрунтування.

В Україні основним документом є Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань (ДСН 239-96), затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 01.08.1996 № 239 [1]. Для відповідних радіотехнічних об'єктів у початковому нормативному підході застосовувалося значення щільності потоку енергії 2,5 мкВт/см^2 (0,025 Вт/м^2). Наказом МОЗ від 13.03.2017 № 266 було встановлено рівень 10 мкВт/см^2 для зазначених у його тексті діапазонів частот [2].

Наступний етап перегляду відбувся згідно з наказом МОЗ України від 30.11.2020 № 2760, яким підпункт 1.3.3 ДСН 239-96 викладено у новій редакції. Для радіотехнічних об'єктів, що працюють у діапазонах дуже високих, ультрависоких, надвисоких та надзвичайно високих частот, встановлено гранично допустимий рівень ЕМП 100 мкВт/см2, або 19,42 В/м [3]. У перерахунку щільності потоку енергії цей показник становить 1 Вт/м2. Отже, порівняно з рівнем 2,5 мкВт/см2 зазначене нормативне значення збільшилося у 40 разів.

Для зіставлення використано Рекомендацію Ради ЄС 1999/519/ЄС щодо обмеження впливу електромагнітних полів на населення [4]. Її додаток III встановлює референтні рівні еквівалентної щільності потоку енергії: у діапазоні 400-2000 МГц значення визначається співвідношенням S = f/200 (Вт/м2), де f — частота у МГц, а в діапазоні 2-300 ГГц становить 10 Вт/м2. Відповідно, для частот 900 і 1800 МГц отримуємо 4,5 та 9 Вт/м2, а для 2100 МГц — 10 Вт/м2. Це еквівалентно 450, 900 та 1000 мкВт/см2.

Таким чином, українське значення 100 мкВт/см2 є чисельно нижчим за наведені референтні рівні ЄС у 4,5; 9 та 10 разів відповідно. Водночас Рекомендація 1999/519/ЄС не встановлює універсальної обов'язкової для всіх держав-членів верхньої межі: національні обмеження можуть відрізнятися. Крім того, референтні рівні застосовують з урахуванням умов експозиції та не слід ототожнювати з базовими обмеженнями поглиненої енергії в тканинах [4].

Науковою основою міжнародних підходів є, зокрема, рекомендації Міжнародної комісії із захисту від неіонізуючого випромінювання (ICNIRP), оновлені у 2020 році для частот 100 кГц - 300 ГГц [5]. Разом із тим представники Міжнародної комісії з біологічних ефектів електромагнітних полів (ICBE-EMF) у публікації 2022 року піддають сумніву достатність чинних підходів до захисту від можливих довгострокових і нетермальних ефектів, зокрема оксидативного стресу, пошкоджень ДНК та неврологічних порушень [6]. Ці висновки відображають позицію авторів публікації та не означають наявності наукового консенсусу щодо причинно-наслідкового зв'язку за звичайних рівнів впливу.

Отже, перегляд українських санітарних нормативів засвідчує зближення їх числових показників із міжнародними рекомендаціями, однак не повне їх ототожнення. Порівняння необхідно проводити для конкретних частот, однакових величин та визначених сценаріїв експозиції. Перспективними напрямами є інструментальний моніторинг фактичних рівнів ЕМП поблизу об'єктів мобільного зв'язку й подальша оцінка наукових даних щодо тривалого впливу на населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження державних санітарних правил та норм (ДСН 239-96): наказ МОЗ України від 01.08.1996 № 239. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0488-96 (дата звернення: 21.10.2026).

2. Про затвердження Змін до Державних санітарних норм і правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань: наказ МОЗ України від 13.03.2017 № 266. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0625-17 (дата звернення: 21.10.2026).

3. Про затвердження Зміни до Державних санітарних норм і правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань: наказ МОЗ України від 30.11.2020 № 2760. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0026-21 (дата звернення: 21.10.2026).

4. Council Recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to

electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz) (1999/519/EC). Official Journal of the European Communities. 1999. L 199. P. 59-70. URL:https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/1999/519/oj/eng.

5. ICNIRP. Guidelines for Limiting Exposure to Electromagnetic Fields (100 kHz to 300 GHz). Health Physics. 2020. Vol. 118, No. 5. P. 483-524. DOI:10.1097/HP.0000000000001210.

6. International Commission on the Biological Effects of Electromagnetic Fields (ICBE-EMF). Scientific evidence invalidates health assumptions underlying the FCC and ICNIRP exposure limit determinations for radiofrequency radiation: implications for 5G. Environmental Health. 2022. Vol. 21. Article 92. DOI:10.1186/s12940-022-00900-9.

УДК 639.3.043

ТРОХИМЕЦЬ Б.В., магістрант
Науковий керівник – **ОЛЕШКО В.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЖИМУ ГОДІВЛІ КОРОПА У СТАВОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Досліджено підходи до вдосконалення годівлі коропа у ставових господарствах: сезонне коригування раціонів, оптимізацію норм і частоти годівлі та використання кормових добавок. Визначено умови їх практичного застосування.

Ключові слова: короп, ставова аквакультура, режим годівлі, кормові добавки, природна кормова база.

Короп звичайний (*Cyprinus carpio*) є традиційним об’єктом європейської ставової аквакультури. У напівінтенсивних системах його живлення ґрунтується на використанні природної кормової бази та додаткових кормів. Ефективність їх поєднання залежить від забезпеченості риби поживними речовинами протягом вегетаційного сезону [1]. Раціональне управління годівлею передбачає обґрунтований вибір корму, визначення добової норми й частоти його згодовування, контроль споживання та належне зберігання [4].

Удосконалення годівлі коропа має економічне й екологічне значення. Сезонні зміни природної кормової бази можуть спричиняти невідповідність між надходженням поживних речовин і потребами риби. За таких умов зернові корми не завжди компенсують дефіцит білка та незамінних амінокислот [1]. Актуальним є узгодження складу й кількості додаткового корму з фактичними умовами вирощування, що створює передумови для ефективнішого використання кормових ресурсів [1, 4].

Метою роботи було дослідити науково обґрунтовані підходи до удосконалення режиму годівлі коропа у ставовому господарстві на основі аналізу літературних джерел та визначити умови їх практичного застосування.

Застосовано аналітичний огляд, порівняльний аналіз та узагальнення наукових публікацій і рекомендацій FAO щодо сезонних особливостей живлення коропа, режимів годівлі та використання кормових добавок. Результати оцінювали з урахуванням умов дослідів і можливості їх практичного застосування у ставових господарствах. Результати та їх обговорення.

Одним із провідних напрямів є сезонне коригування поживного складу додаткових кормів. У дослідженні J. Mraz та співавторів, проведеному в експериментальних ставках Чехії у 2022–2024 рр., моделювання виявило недостатнє забезпечення лізином і метіоніном із липня, а перетравним білком –із серпня. Автори запропонували перехід від зернових до збалансованих комбікормів у другій половині сезону [1]. Ці строки характеризують досліджені стави; для інших господарств потребу в коригуванні раціону слід визначати за місцевими умовами. Очікуване зниження коефіцієнта конверсії корму й надходження надлишкових поживних речовин у водойму в цій роботі є прогнозованим ефектом запропонованої стратегії.

Другий напрям охоплює коригування норм і частоти годівлі. Практичне управління має поєднувати розрахунок раціону з оцінюванням апетиту та реакції риби на корм [4]. Отже, фіксовані норми й кількість годувань доцільно розглядати як орієнтири, які потребують уточнення відповідно до розмірів риби, умов водного середовища та фактичного споживання корму.

Окремий інтерес становить періодичне обмеження додаткової годівлі. У 120-добовому досліді A. Chowdhury та співавторів із молоддю амурського коропа початковою середньою масою 2,28 режим «два дні годівлі – один день без згодовування корму» забезпечив показники росту без статистично значущих відмінностей від щоденної годівлі та вищий чистий дохід [3]. Водночас відсутність додаткового корму у ставку не означає повного голодування через доступність природної їжі. Застосування такого режиму до інших вікових груп і сезонних умов потребує перевірки.

Доповненням до організації годівлі є вдосконалення складу раціону. У дослідженні О. В. Дерень та співавторів упродовж 112 діб вирощування коропа застосовували корм із вмістом протеїну 25 %, доповнений 0,2 % інуліну та 0,04 % осадженої кормової сірки. Порівняно з контролем середня кінцева маса риби була вищою на 4,4 %, рибопродуктивність – на 6,0 %, а коефіцієнт конверсії корму – нижчим на 7,4 %. За розрахунками авторів, з урахуванням вартості посадкового матеріалу та кормів отримано 7,3 % додаткового прибутку [2]. Результати характеризують спільне застосування добавок у конкретному досліді й не визначають внеску кожної з них окремо.

Огляд F. K. A. Kuebutornye та співавторів засвідчує потенціал окремих рослинних добавок для поліпшення використання корму, росту та імунних показників коропа. Водночас їхня ефективність залежить від складу, дози й способу підготовки; для деяких добавок описано небажані результати [5]. Тому узагальнені діапазони введення не слід подавати як універсальні виробничі норми.

Отже, удосконалення годівлі коропа доцільно здійснювати шляхом узгодження поживності додаткового корму із сезонною доступністю природної їжі, коригування норм і частоти згодовування та контролю споживання корму. Періодичне обмеження додаткової годівлі й використання кормових добавок є перспективними підходами, ефективність яких залежить від умов вирощування. Результати окремих експериментів не дають підстав рекомендувати єдиний режим для всіх ставкових господарств [1–5].

Перспективою подальших досліджень є обґрунтування ефективних режимів годівлі коропа у ставках України з урахуванням віку риби, щільності посадки та природної кормової бази, а також оцінювання їх економічної й екологічної ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Mraz J., Mandal B., Vrba J., Kajgrova L., Blaha M., Kuebutornye F. K. A., Zabransky L., Nahlik V., Lepic P., Roy K. Nutritional requirement of European fishponds to achieve low and efficient feed use avoiding eutrophication. *Aquaculture*. 2026. Vol. 613, Part 1. Article 743389. DOI:10.1016/j.aquaculture.2025.743389.

2. Дерень О. В., Григоренко Т. В., Базаєва А. М., Чужма Н. П., Берсан Т. О. Підвищення ефективності вирощування коропа в умовах ставів шляхом удосконалення його раціону. *Рибогосподарська наука України*. 2024. № 3 (69). С. 110–129. DOI:10.61976/fsu2024.03.110.

3. Chowdhury A., Ghosh T. K., Khatua S., Hore S., Kumari P., Kajal K., Jana P. Effect of different feeding regimes in amur common carp fingerlings: compensatory growth, physio-metabolic responses, and expression of IGF-1 gene. *Aquatic Living Resources*. 2025. Vol. 38. Article 4. DOI:10.1051/alr/2025001.

4. Shipton T. A. *Guidelines for feed use in carp and trout production systems in Central Asia and Eastern Europe*. FAO Fisheries and Aquaculture Circular №. 1224. Rome : FAO, 2021. 53 p. DOI:10.4060/cb4640en.

5. Kuebutornye F. K. A., Roy K., Folorunso E. A., Mraz J. Plant-based feed additives in *Cyprinus carpio* aquaculture. *Reviews in Aquaculture*. 2024. Vol. 16, №. 1. P. 309–336. DOI:10.1111/raq.12840.

УДК: 581.522:581.16

МАРКИТАНЧУК Д.О., магістрант
Науковий керівник – **МАЦКЕВИЧ В.В.**, д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

АУТЕКОЛОГІЯ МІКРОКЛОНАЛЬНОГО РОЗМНОЖЕННЯ ВИНОГРАДУ

Охарактеризовано переваги мікроклонального розмноження над звичайними методами в розсадництві винограду. В штучних ізольованих умовах розроблено протокол розмноження винограду гібридної форми винограду Маріша.

Ключові слова: аутекологія, фітогормональна детермінація, виноград, мультиплікація *in vitro*, індукція ризогенезу.

Виноградарство в Україні більш сконцентровано на півдні держави та Закарпатті. Стримуючими факторами є низькі температури в зимку (-25 ^{0}С і нижче) порівняно коротший період вегетації. Якщо для подолання фактору нестачі днів періоду вегетації використовують ранньостиглі, середньоранніх, сорти то для боротьби із морозами доводиться із значними затратами застосовувати укривну культуру. Це потребує прямих матеріальних затрат, затрат людської праці, часу матереіалів. В час дефіциту людських ресурсів ці витрати стримують рівномірне поширення виноградарства по усій державі.

Тому актуальним є створення моростійких сортів які не потрібно укривати на зиму. Одніє із форм перспективних є гібридна форм Маріша.

Зичайні методи вегетативного розмноження поряд із простостою і доступністю мають низку недоліків:

- затрати на вирощування маточних рослин;
- небезспека інфікування маточних рослин;
- сезонність робіт;
- повільна реакція на конюктуру ринку;
- тривалий час на впровадження новинок селекції.

Малі розміри як самих рослин *in vitro* так і культуральних ємностей, можливість їх розміщувати ярусно полицями дозволяє розміщувати великі кількості рослин на надзвичайно малих кількостях. Наприклад, в наших дослідженях на стелажі з 6 полицями розміром 40х40 см і висотою стелажу розміщувалося 1200 рослин.

Підтримання колекції маточних рослин винограду повязано з тим, що вони піддаються впливу оточуючого середовища, в тому числі й біотичних, фітопатогенних факторів. Серед них особливо небезпечні віруси, мікоплазми, віроїди. Біотехнологічні методи дозволяють звільнити, перевірити на наявність та зберігати оздоровлений протестований ПЛР методами матеріал в штучних ізольованих екологічних умовах [1], з меншими затратами. Це наприклад від збудників таких хвороб: вірусні - коротковузля, скручування листя, мозаїки...;

- бактеріальні - бактеріальний рак та ін.;
- викликані фіттоплазмами - золотисте пожовтіння листя та почорніння деревини винограду

Культивування в асептичних умовах в закритих приміщенях майже нівелює недолік який властивий польовому розсадництву - сезонність робіт, та повязані з ними пікові періоди в потребі людських та інших ресурсів .

В звязку з розитком телекомінікацій, тобто поширення інформації, в т.ч. про новинки у виноградарстві, розвитком транспортної логістики звичайні методи розсадництва в останні десятиліття не спроможні швидко реагувати на зміну вподобань на ягоду і саджанці винограду . Натомість при наявності в колекції *in vitro* за рік можливо отримати теоритично до 40 млн шт рослин. Хоча на практиці потреба в рік на тий чи інший сорт становить декілька десятків тисяч. Але і ця кількість є непосильнною у випадку коли розсадник, або селекціонер має одну рослину і закрити термінові потреби ринку майже не можливо в перші роки .

В мікролональному розмноженні є також свої “вузькі” ділянки. Це зокрема, розробка нових або адаптація існуючих протоколів диференційовано біологічних особливостей нових гібридних форм, сортів. Для вивчення такої специфіки культура *in vitro* є високоточним методом. Аутекологія культивування ізольовано рослинних обєктів від сукупної дії факторів впливу навколишнього середовища дозволяє виокреми тий чи інший чинник, також зручний інструмент моделювання умов.

За результатами наших досліджень розроблені елементи протоколу мікроклонального розмноження неукривної форми винограду Маріша:

- штучне живильне середовище Кемпбелла і Дарзана;
- деконтамінація з використання препарату Бланідас 300 (1,6 г на 50 мл автоклавованої води);
- температура культивування 26 ^{0}С;

- на етапі введення додавання цитокінінів (кінетин 0,25 мг/л бензиламінопурин 0,25 мг/л, фурхлорфенурон 0,5 мг/л), ауксинів (індоліл масляна кислота 0,1 мг/л, індолілоцтова кислота 0,1 мг/л) гіберелін (ГК3 0,5 мг/л);

- на етапі мультиплікації комбінація гормонів така - цитокініни (кінетин 0,2 мг/л бензиламінопурин 0,6 мг/л), ауксини (індолілмасляна кислота 0,1 мг/л) та аденін 0,1 мг/л;

- для індукції ризогенезу зменшення умісту макросолей в дві, додавання активованого вугілля, ауксину індолілмасляної кислоти (1,0 мг/л), цитокініну бензиламінопурину 0,1 мг/л;

- постасептична адаптація в умовах вологої камери із поступовим впродовж 20 днів зниження вологості із 100 до 65 % на перлітовому субстраті;

- додавання під час адаптації в субстрат мінеральної частини середовища Кемпбелла і Дарзана та нітрату срібла 3,0 мг/л.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мікроклональне розмноження рослин: навч.-метод. посіб. / В.В. Мацкевич, Н.В. Кравченко, А.А. Подгаєцький, О.В. Мацкевич, О.П. Шита, М.О. Гнітецький. Суми: Ред.-вид. від. СНАУ, 2023. 215 с.

УДК: 664.95

ТЮРІН А.Р., магістрант
Науковий керівник – **КОРОЛЬ-БЕЗПАЛА Л.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

АНАЛІЗ СПОЖИВАННЯ РИБНИХ КОНСЕРВІВ В УКРАЇНІ

У роботі здійснено аналіз сучасного стану та тенденцій споживчого попиту на ринку рибних консервів в Україні. Встановлено, що серед споживчих уподобань переважають доступні класичні варіанти, популярні дієтичні продукти, преміальні позиції та морепродукти.

Ключові слова: рибні консерви, споживчий попит, ринок України, асортимент.

Рибний сектор харчової промисловості є важливою складовою продовольчої безпеки країни, забезпечуючи населення повноцінним білком, незамінними омега-3 жирними кислотами, мікроелементами і вітамінами А та D. У структурі рибного ринку України особливе місце посідають рибні консерви та пресерви завдяки тривалому терміну зберігання, готовності до споживання та високій поживній цінності. Дослідження динаміки й структурних змін у споживанні рибних консервів є актуальним для оцінювання нутритивного статусу населення та обґрунтування напрямів імпортозаміщення [5, 6].

Метою роботи є аналізі українського ринку рибних консервів та вподобань споживачів.

Рибні консерви – це харчові продукти з риби, водних безхребетних або водоростей, які пройшли спеціальну обробку, розфасовані в герметичну тару та стерилізовані. Завдяки цьому консерви можна зберігати без холодильника за температури навколишнього середовища від одного до трьох–п’яти років, залежно від виду продукту та умов зберігання.

Завдяки збереженню більшості цінних поживних речовин — повноцінного білка, жирних кислот омега-3, макро- та мікроелементів (фосфору, кальцію, йоду), а також вітамінів, рибні консерви посідають важливе місце в раціоні населення. Вони є зручними, готовими до споживання продуктами та відіграють ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки, формуванні державних матеріальних резервів, харчуванні збройних сил і створенні стратегічних запасів тривалого зберігання [3, 5].

Український ринок рибної продукції значною мірою залежить від імпорту. Вилов риби у прісноводних водоймах та виробництво в аквакультурі забезпечують лише невелику частку внутрішнього попиту, тому основними джерелами сировини й готових рибних консервів залишаються поставки з-за кордону.

За даними галузевої статистики та аналітичних звітів Асоціації імпортерів риби та морепродуктів, у 2025 році загальна місткість ринку рибних консервів в Україні становила 39,0 – 43,5 тис. тонн, а у 2026 році зросла до орієнтовних 41,0 – 46,0 тис. тонн. У натуральному вираженні їхній імпорт склав приблизно 27,0–28,5 тис. тонн у 2025 році та досяг 28,0–30,0 тис. тонн у 2026 році. Решту ринку – 12,0 – 16,0 тис. тонн щороку –

забезпечує вітчизняне виробництво, яке використовує переважно імпортовану заморожену сировину й частково продукцію внутрішнього вилову [1, 4, 6].

За обсягами продажів у натуральному вираженні найпопулярнішими рибними консервами в Україні є сардини в олії або з додаванням олії. Вони охоплюють близько 22–25% ринку та впевнено утримують першість як універсальний продукт для щоденного раціону й основа для популярних салатів. На другому місці - кілька в томатному соусі з часткою приблизно 18–20 %. Це найбільш масовий і доступний продукт бюджетного сегмента, який традиційно має стабільний попит і часто входить до складу продовольчих наборів. Третю сходинку посідає тунець у власному соку або олії – 15–18% ринку. Він демонструє найшвидші темпи зростання завдяки популярності здорового харчування, високому вмісту білка та широкому використанню у фітнес-салатах і сендвічах. Помітну частку ринку також займають класичні шпроти в олії (12–14%), які традиційно обирають для святкових закусок, і скумбрія у власному соку чи олії (8–10%), яку цінують за поживність та вміст омега-3 жирних кислот. Решта 13–19% загального обсягу споживання припадає на інші види рибних консервів і консервовані морепродукти. Серед них — бички в томаті (5–7%), печінка тріски (3–5%), горбуша та інші лососеві (3–4%), а також мідії й кальмари (2–3%) [1, 2, 5].

Аналіз споживання рибних консервів в Україні свідчить про стабільний попит на цю продукцію завдяки її зручності, поживності та тривалому терміну зберігання. Тому виробникам важливо розробляти нові види рибних консервів із підвищеною харчовою цінністю та цікавими смаками, використовуючи збагачені інгредієнти, вітаміни чи оригінальні соуси й водночас зберігаючи корисні речовини та природний смак риби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Асоціація «Українських імпортерів риби та морепродуктів» https://uifsa.ua › news › news-of-ukraine
2. Власенко Л.В. Проблеми експорту рибної продукції України в умовах війни / Наукові записки. 2023. № 1. С. 89–94.
3. Основи харчових технологій: навч. посібник / В. В. Погарська та ін.: Харк. держ. ун-т харч. та торг.: Х., 2016. Ч. ІІ. 151 с.
4. Паламарчук О.О. Актуальні проблеми імпорту рибної продукції в Україні / Бізнес-інформ. 2023. № 4. С. 112–117.
5. Харчові технології. Практикум: навч. посіб. / О.В. Самохвалова та ін./ Х.: ДБТУ. 2023. 417 с.
6. Ярошевич Т., Пахолюк О. Український ринок риби та морепродуктів: Проблеми та перспективи. Товарознавчий вісник, 2020. 1(13). С. 40-51.

УДК 637.12(477.41)

ПОЛІЩУК С.П., КОНОВАЛОВ Д.В., магістранти
Науковий керівник – **КОСІОР Л.Т.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА У АФ «УЗИНСЬКА» КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Анотація: наведено результати виробництва молока у господарстві за прив’язного утримання корів. Встановлено, що господарство за даної технології виробляє продукцію на задовільному рівні.

Ключові слова: молочна продуктивність, прив'язне утримання, корови української чорно-рябої молочної породи, собівартість виробництва.

Тваринництво у провідних країнах світу демонструє динамічний розвиток, що супроводжується впровадженням інтенсивних технологій, зростанням продуктивності худоби та збільшенням обсягів виробництва.

Продовольче забезпечення залишається однією з найдавніших і найскладніших проблем світової економіки та політики. Ключове місце у її розв'язанні посідає тваринництво, яке забезпечує населення високоякісними продуктами харчування, а промисловість — відповідною сировиною. Особливої актуальності галузі надає наявний

дисбаланс між фактичним споживанням м'ясо-молочної продукції та встановленими нормами харчування. [2].

Для забезпечення населення України високоякісними молочними продуктами необхідно виробляти 18–20 млн тонн молока на рік [1, 2]. Молоко має відповідати високим стандартам переробної промисловості, а його виробництво — бути рентабельним. Досягнення таких результатів можливе лише за умови впровадження сучасних технологій на фермах, що дозволяють отримувати якісну та доступну за собівартістю продукцію. [3].

Метою нашої роботи було проаналізувати технологію виробництва молока у АФ «Узинська» Київської області.

Утримують в господарстві 200 корів української чорно-рябої молочної породи, надій за лактацію яких в середньому складає 8450 кг молока із вмістом жиру 3,6% та білка 3,1%. Застосовується стійлово-вигульна система утримання. Взимку тварин тримають у приміщеннях із прив'язним способом утримання, де кожна корова має своє визначене місце з годівницею та напувалкою. Стійла у корівниках розташовані у чотири ряди, між якими встановлені годівниці, що прибираються вручну доглядачами. Для роздачі кормів використовують кормороздавач типу єврміксер. Доїння корів здійснюється безпосередньо у стійлах за допомогою доїльної установки "Молокопровід". Це дозволяє забезпечити індивідуальний підхід до кожної тварини, вести спостереження за їхнім фізіологічним станом і впливати на процес відтворення стада. На одного оператора машинного доїння припадає навантаження в середньому 50 корів. Для організації якісного харчування та оптимізації процесу доїння впроваджено потоково-цехову систему утримання, яка передбачає групування тварин за їхнім фізіологічним станом, віком і продуктивністю.

Господарство має такі економічні показники: на виробництво 1ц молока витрачається 1,2 ц к.од а затрати праці становлять 5,22 люд.-год. Собівартість виробництва одного центнера молока складає 1600 грн. Молоко реалізується на молокопереробне підприємство першим ґатунком.

У господарстві виробництво продукції відбувається на задовільному рівні. Проте для отримання молока ґатунку екстра ця технологія стикається з великими викликами як технологічного, так і технічного характеру через її трудомісткість. Щоб покращити якість продукції та підвищити продуктивність праці, було запропоновано перейти на безприв'язне утримання худоби з доїнням у доїльному залі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз ринку молочного виробництва. URL:http://milkua.info/uk/post/ section/analysis-of-the-milk-market

2. Світовий молочний ринок у 2024: надої будуть скорочуватися, а собівартість рости. (2024). URL: https://avm-ua.org/uk/post/svitovij-molocnij-rinok-u-2024-nadoi-budut-skorocuvatisa-a-sobivartist-rosti

3. Палій А.П. Інноваційні технології та технічні системи у молочному скотарстві / А.П. Палій, А.П. Палій, О.А. Науменко – Х.: «Міськдрук». – 2015. – 324 с.

УДК: 641.85

САМЕЛЮК А.В., магістрант
Науковий керівник – **КОРОЛЬ-БЕЗПАЛА Л.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПОПУЛЯРНІСТЬ СПОЖИВАННЯ ДЕСЕРТУ ПАНАКОТА

Споживання десерту панакота зростає, а попит на цей продукт залишається високим завдяки прагненню споживачів обирати легкі, естетично привабливі та порційні десерти з високими органолептичними властивостями, ніжною вершковою текстурою та простотою технологічного процесу.

Ключові слова: панакота, популярність споживання, хімічний склад, поживна цінність, технологія виробництва.

Сучасний ринок десертної продукції характеризується високим попитом на легкі, естетично привабливі та порційні вироби. Особливе місце серед них посідає класичний італійський десерт панакота (*Panna Cotta*). Завдяки ніжній текстурі, простому складу та

можливості поєднання з різноманітними смаковими компонентами панакота стала одним із найпопулярніших десертів серед споживачів [2, 3].

Така популярність пояснюється особливим сприйняттям цього десерту: на відміну від традиційної кондитерської випічки з важкими кремами, панакота залишає відчуття легкості після їжі. Вона буквально тане в роті: щільне на вигляд желе миттєво перетворюється на ніжну вершкову емульсію. Саме тому панакота чудово завершує як повсякденний обід, так і урочисту вечерю [2, 5].

Метою роботи є обґрунтування популярності десерту панакота через аналіз його споживчих переваг.

Стрімке зростання споживчого попиту на панакоту зумовлене кількома ключовими чинниками:

• органолептична привабливість і текстура (поєднання шовковистої текстури вершкового желе з контрастними за консистенцією наповнювачами забезпечує високі органолептичні показники десерту).

• відповідність тенденціям здорового харчування (традиційну рецептуру легко адаптувати до потреб сучасного споживача: знизити калорійність завдяки заміні частини вершків молоком, використати рослинні альтернативи молока, а також натуральні цукрозамінники та нутрицевтичні збагачувачі).

•технологічність та економія ресурсів (приготування десерту не потребує випікання, що суттєво знижує енерговитрати, а швидке формування та порціонування роблять його зручним як для масового, так і для крафтового виробництва) [3, 4].

Технологія виготовлення класичної панакоти передбачає підготовку молочно-вершкової основи, її пастеризацію за температури 80–85 °С, внесення попередньо гідратованого структуроутворювача (желатину), подальше формування та охолодження за температури 2–6 °С до повного застигання. Збалансоване рецептурне співвідношення інгредієнтів визначає хімічний склад готового виробу, що наведений у таблиці 1.

Таблиця 1 **– Хімічний склад та енергетична цінність панакоти на 100 г продукту**

Показник	Кількість
Вода (волога)	63,4 г
Жири	15,2 г
Вуглеводи (у т. ч. цукри)	17,8 г
Білки (у т. ч. желатин)	3,8 г
Мінеральні речовини (зола, кальцій тощо)	понад 0,8 г

Висока біологічна цінність десерту зумовлена поєднанням легкозасвоюваних молочних білків (3,0 г на 100 г продукту), багатих на незамінні амінокислоти – триптофан, лізин і метіонін, – та желатину. Останній містить понад 80 % білка й характеризується високим вмістом гліцину (20 – 25 %), проліну (12 – 15 %) та оксипроліну (10 – 12 %) — амінокислот, пов’язаних із формуванням колагену та підтриманням здоров’я суглобів, зв’язок і сполучної тканини. Молочний жир (15,2 г на 100 г продукту) сприяє засвоєнню жиророзчинних вітамінів, зокрема вітаміну А (120 – 150 мкг). Кальцій (92 мг) і фосфор (75 мг) містяться у співвідношенні близько 1,2:1, що є сприятливим для мінералізації кісткової тканини [1, 2].

Популярність панакоти зумовлена поєднанням привабливих органолептичних властивостей, простоти приготування та широких можливостей адаптації рецептури до сучасних нутриціологічних вимог.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гуменюк О.Л**.,** Музика Н.В. Дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників молочно-ягідних десертів із підвищеною біологічною цінністю / Харчова наука і технологія. 2022. Т. 16. № 1. С. 58–66.

2. Загальні технології харчової промисловості. / Ф.В. Перцевой та ін./ навч. посіб. у 2 ч. Ч. 2. Харків: СНАУ, 2021. 203 с.

3. Інноваційні технології харчових виробництв / І.М. Берник та ін./ монографія. Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю. В., 2022. 300 с.
4. Ковбаса В.М., Лебеденко І.С. Використання гідроколоїдів та желатину у технологіях структурованих харчових продуктів / Наукові праці НУХТ. 2023. Т. 29. № 2. С. 112–121.
5. Сидоренко І.В., Тепла О.В. Сучасні напрями ресурсозбереження та формування структури в технологіях холодних десертів / Наукові праці. НУХТ, 2023. Т. 29. № 2. С. 145–154.

УДК 637.146.3

РОМАНЧЕНКО А.С., магістрант
Науковий керівник **– ЦЕБРО А.Д.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ БІОТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Обґрунтовано актуальність ферментації під час виробництва харчових продуктів високої поживної цінності, з подовженим терміном зберігання та покращеними органолептичними показниками. Висвітлено роль заквашувальних культур і біохімічних процесів за використання ферментів.

Ключові слова: біотехнологія, ферментація, ферментні препарати, культури мікроорганізмів, харчові продукти.

Зважаючи на зростання попиту на натуральні продукти та здорове харчування, актуальним напрямом є застосування ферментації, що дозволяє отримувати продукцію, збагачену біологічно активними речовинами, з покращеними органолептичними властивостями, а також зберігати її поживну цінність і підвищувати термін придатності. Біотехнологія ферментованих продуктів, наприклад, кисломолочних напоїв, сметани, сиру кисломолочного, сичужних сирів передбачає використання функціонально необхідних елементів– культур для заквашування [1]. Закваски не лише каталізують ферментаційні процеси, а й визначають якість, фізіологічну цінність і функціональні властивості готової продукції, виступаючи ключовим елементом ферментаційних технологій. Завдяки первинній та вторинній метаболічній активності мікроорганізми синтезують широкий спектр складних сполук, включаючи органічні кислоти, леткі ефіри, карбонільні сполуки та поліоли, тим самим забезпечуючи одержання продуктів з характерними органолептичними властивостями. Крім того, ферментація часто супроводжується утворенням біоактивних пептидів, антиоксидантів, що дозволяє створювати продукти функціонального призначення. До складу таких заквасок належать мікроорганізми, що пройшли селекцію за фізіолого-біохімічними та біотехнологічними властивостями й підібрані з урахуванням особливостей технології певних видів продуктів [2].

Саме склад закваски визначає специфічні фізико-хімічні, дієтичні, лікувально-профілактичні та органолептичні властивості більшості ферментованих молочних продуктів, впливає на безпечність та збереження якісних характеристик упродовж зберігання. Крім того, вибір бактеріальної культури та способу її використання є найважливішим фактором, що визначає кінцеву якість та властивості продукту [3].

Культури мікроорганізмів, що входять до складу заквасок, є найважливішим фактором, який визначає кінцеву якість та властивості того чи іншого продукту. Отже, вибір типу бактеріальної культури, що добре адаптована до середовища, разом із здатністю покращувати харчову цінність, безпеку та органолептичні показники продуктів, способу її використання, є надзвичайно важливим [4].

Традиційно, класифікація бактеріальних заквасок залежить від групового складу мікрофлори. У харчовій промисловості за різних технологій використовують мезофільні, термофільні, пропіоновокислі бактерії та пробіотичні (біфідобактерії), а також поєднання культур мікроорганізмів, які підбирають відповідно до технологічних парметрів і сумісності штамів. Ферментація вуглеводів цими мікроорганізмами призводить до зміни рівня pH середовища, що запобігає росту та розвитку патогенних мікроорганізмів, крім того забезпечує формування специфічних властивостей харчових продуктів [5].

В основі біохімічних змін, що відбуваються в сировині та напівфабрикатах під час зберігання й переробки, лежить комбінований вплив трьох джерел ферментів: природних (власних), мікробіологічних та додатково внесених ферментних препаратів. Застосування ферментних препаратів у харчових технологіях дозволяє інтенсифікувати технологічні процеси, поліпшити якість готових виробів та вливає на економічну ефективність виробництва [6]. Ферментні препарати підбирають залежно від типу реакції, що необхідно каталізувати та з урахуванням умов середовища: рівня pH, температури, наявності активаторів чи інгібіторів. Також важливими є оцінка безпечності препаратів, ступінь очищення, вартість тощо. У харчових технологіях основну роль відіграють гідролази (гідролітичні ферменти): ліпази, пектинестрази, амілази, протеїнази, целюлолітичні ферменти та оксидоредуктази: поліфенолоксидаза, ліпоксигеназа, каталаза, перекосидаза. Найбільш часто використовують ферментні препарати у таких галузях харчової промисловості: хлібопекарське виробництво; виробництво крохмалю та крохмалепродуктів; кондитерське виробництво; за технології соків, вина, пива та спирту [7].

Отже, заквашувальні культури та ферментні препарати є визначальними елементами якості, безпечності й функціональності ферментованих харчових продуктів. Їх раціональний підбір із урахуванням біохімічних характеристик, технологічних параметрів та синергізму штамів дозволяє ефективно керувати процесами біотрансформації сировини, підвищувати харчову цінність та стабільність до зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Saito, Y., Tonouchi, A., Harada, Y., Ogino, R., & Toba, T.. Isolation of Streptococcus thermophilus strains from plants in Japan and their application to milk fermentation. *Food Science and Technology Research*. 2020. 26(1), 1-8.
2. Korcz, E., and Varga, L. (2021) Exopolysaccharides from lactic acid bacteria: techno-functional application in the food industry. *Trends Food Sci Technol 110,* P. 375–384.
3. Haiyang Shi, Chuan Zhang, Jianxin Zhao et al. (2026) AI-driven design of next-generation food starter cultures: from empirical screening to intelligent customization Trends in Food Science & Technology DOI:10.1016/j.tifs.2026.105835.
4. Guo Q., Chen P., & Chen X. (2023). Bioactive peptides derived from fermented foods: Preparation and biological activities. Journal of Functional Foods, (101), 105422. https://doi.org/10.1016/j.jff.2023.105422.
5. Emkani, M., Oliete, B., & Saurel, R. (2022). Effect of Lactic Acid Fermentation on Legume Protein Properties, a Review. Fermentation, 8(6), 244. https://doi.org/10.3390/fermentation8060244
6. Sharma, R., Garg, P., Kumar, P., Bhatia, S. K., Kulshrestha, S. (2020). Microbial Fermentation and Its Role in Quality Improvement of Fermented Foods. Fermentation, 6(4), 106.
7. Sa'aid, N., Tan, J. S. (2025). From probiotic fermentation to functional drinks: a review on fruit juices with lactic acid bacteria and prebiotics. Preparative Biochemistry & Biotechnology, 55(8), 915-934.

УДК 636.4.084

МИХАЙЛОВ О.О., магістрант
Науковий керівник – **СТАВЕЦЬКА Р.В.**, д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ ТА ВІДГОДІВЕЛЬНІ ПАРАМЕТРИ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМІНАЛЬНИХ КНУРІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Наведено результати інтенсивності росту та відгодівельних якостей помісного молодняку свиней. Доведено перевагу трипородних гібридів (½ ВБ × ½ Л) × PIC-337 за середньодобовими приростами та скороспілістю порівняно з чистопородними тваринами та нащадками кнурів DanBred.

Ключові слова: свині, відгодівельні якості, гібридизація, термінальні кнури, середньодобовий приріст, скороспілість.

Сучасне промислове свинарство орієнтоване на максимальну реалізацію генетичного потенціалу продуктивності тварин шляхом використання ефективних схем міжлінійного схрещування та гібридизації. Застосування термінальних кнурів м'ясного напряму продуктивності дозволяє суттєво підвищити інтенсивність росту підсвинків, скоротити терміни відгодівлі та покращити конверсію корму [1, 2].

Базовою материнською формою у селекційно-гібридних системах України залишається велика біла порода (ВБ) завдяки високій адаптованості та відтворній здатності, а також двопородні свиноматки F1 (ВБ × Л) [3, 4]. Дослідження багатьох науковців підтверджують, що залучення термінальних батьківських ліній провідних світових компаній за трипородного схрещування дає змогу отримати максимальний ефект гетерозису за відгодівельними та м'ясними якостями [5, 6].

Метою роботи було вивчення інтенсивності росту та порівняльна оцінка відгодівельних параметрів молодняку свиней різного походження за використання термінальних кнурів ліній PIC-337 та DanBred в умовах промислового комплексу.

Експериментальну частину проведено на базі ФГ «Світлана» Вінницької області. Для досліджень сформували групи підсвинків за варіантами поєднань: 1-ша – чистопородні велика біла (ВБ × ВБ); 2-га – двопородні помісі (ВБ × Л); 3-тя – трипородні гібриди (½ ВБ × ½ Л) × PIC-337; 4-та – трипородні гібриди (½ ВБ × ½ Л) × DanBred. Умови утримання та годівлі повнораціонними комбікормами відповідали загальноприйнятим технологічним нормам. Контролювали живу масу тварин у динаміці за віковими періодами, середньодобові прирости та скороспілість (вік досягнення живої маси 100 кг). Математичну обробку даних здійснювали методами варіаційної статистики.

Результати досліджень свідчать про суттєвий вплив генотипу на динаміку росту та скороспілість відгодівельного молодняку (табл. 1).

Таблиця 1 – **Динаміка живої маси та відгодівельні якості молодняку свиней**, *X ± S.E.*

Показник	Порода, поєднання:			
	ВБ × ВБ	ВБ × Л	(½ ВБ × ½ Л) × PIC-337	(½ ВБ × ½ Л) × DanBred
Маса при народженні, кг	1,21 ± 0,01	1,29 ± 0,01	1,51 ± 0,02	1,25 ± 0,0
Маса при відлученні (25 діб), кг	7,14 ± 0,15	7,48 ± 0,17	7,82 ± 0,17	7,65 ± 0,15
Маса наприкінці відгодівлі (165 діб), кг	94,12 ± 1,21	104,75 ± 1,84	111,80 ± 2,21	105,60 ± 1,95
Середньодобовий приріст (73–165 діб), г	682 ± 8,4	765 ± 9,1	877 ± 10,2	822 ± 9,1
Вік досягнення маси 100 кг, діб	185 ± 1,8	162 ± 1,1	154 ± 1,7	162 ± 1,9

Встановлено, що трипородні гібриди поєднання (½ ВБ × ½ Л) × PIC-337 переважали чистопородних ровесників ВБ × ВБ за масою наприкінці відгодівлі на 17,68 кг ($P < 0,001$), а двопородних помісей ВБ × Л – на 7,05 кг. Середньодобові прирости на етапі інтенсивної відгодівлі у тварин поєднання з кнурами PIC-337 становили 877 г, що на 55 г/добу більше порівняно з нащадками кнурів DanBred та на 195 г/добу більше за чистопородний молодняк.

Завдяки високій енергії росту тварини групи (½ ВБ × ½ Л) × PIC-337 досягали кондиційної маси 100 кг за 154 доби, що на 8 діб швидше за гібридів DanBred та на 31 добу швидше за тварин великої білої породи.

1. Застосування трипородного схрещування із залученням термінальних кнурів PIC-337 забезпечує вірогідне підвищення інтенсивності росту молодняку та скорочення періоду відгодівлі.

2. Трипородні гібриди (½ ВБ × ½ Л) × PIC-337 виявили найкращі відгодівельні якості, досягаючи живої маси 100 кг у найкоротший термін (154 доби) з перевагою за середньодобовими приростами над ровесниками DanBred на 55 г ($P < 0,01$).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Березовський М.Д. Програма селекції великої білої породи свиней в Україні на 2018–2025 роки. Полтава. ТОВ «Фірма «Техсервіс». 2018. 111 с.

2. Барановський Д. І., Ткачук О. Д. Продуктивні особливості свиней різного походження. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. 2024. № 131. С. 19–31. https://doi.org/10.32900/2312-8402-2024-131-19-31

3. Гришина Л. П., Онищенко А. О., Краснощок О. О. Прояв ефекту гетерозису за продуктивними ознаками свиней. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 4. С. 78–85. https://doi.org/10.31210/visnyk2022.04.09

4. Коробань М. П., Лихач В. Я. Забійні та м’ясні якості молодняку свиней сучасних генотипів. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 135 (1). С. 178–188. https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.1.24

5. Kemp B., Da Silva C., Soede N. M. Recent advances in pig reproduction: Focus on impact of genetic selection

for female fertility. *Reproduction in Domestic Animals*. 2018. Vol. 53 (2). P. 28–36. https://doi.org/10.1111/rda.13264
6. Soleimani T., Hermesch S., Gilbert H. Economic and environmental assessments of combined genetics and nutrition optimization strategies to improve the efficiency of sustainable pork production. *Journal of Animal Science*. 2021. Vol. 99 (3). P. 1–12. https://imt-mines-ales.hal.science/hal-04195865/document

УДК 637.1:664.68

ПРУСЬКА Н., магістрант
Наукові керівники – **КАЛІНІНА Г.П.**, канд. техн. наук, **РОЛЬ Н.В.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕБІОТИКІВ У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКТІВ ДИТЯЧОГО ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

У роботі розглянуто технологічні особливості та параметри внесення пребіотичних компонентів (галактоолігосахаридів, інулину та олігофруктози) до рецептур продуктів дитячого і функціонального харчування. Проаналізовано джерела сировини, фізико-хімічні властивості інулинових фруктанів та способи їх одержання в промислових умовах. Обґрунтовано доцільність застосування пребіотиків для формування заданої структури, вологоутримуючої здатності та підвищення харчової цінності готових виробів.
Ключові слова: технологія, пребіотики, інулин, олігофруктоза, галактоолігосахариди, рецептурний склад, харчові продукти.

Сучасний етап розвитку харчової промисловості характеризується розширенням асортименту продуктів масового та спеціалізованого призначення з підвищеною харчовою і біологічною цінністю. Важливим напрямом технології є створення нових рецептурних композицій збагачених харчових продуктів із використанням функціональних інгредієнтів.

Серед різноманітних добавок особливе місце займають пребіотичні сполуки - галактоолігосахариди (ГОС), інулин та олігофруктоза. Впровадження цих компонентів у технологічні схеми виробництва сухих молочних сумішей, інстантних каш, печива та напоїв потребує ретельного наукового обґрунтування параметрів дозування, сумісності з іншими сировинними компонентами та впливу на реологічні показники готової продукції.

Основними пребіотичними інгредієнтами, що застосовуються в харчових технологіях, є галактоолігосахариди (ГОС), інулинові фруктани та лактулоза. Галактоолігосахариди за своєю структурою наближені до олігосахаридів жіночого молока (концентрація яких становить 12-14 г/л). У зв'язку з тим, що коров'яче молоко містить лише 0,5-1 г/л олігосахаридів, у технології сухих молочних сумішей здійснюють їх штучне введення або комбінування з фруктоолігосахаридами (ФОС) у співвідношенні 9:1 із загальним дозуванням до 8 г/л.

Мета дослідження - дослідження технологічних параметрів, рецептурних особливостей та впливу пребіотиків інулинового типу й олігофруктози на фізико-хімічні й технологічні властивості продуктів дитячого харчування.

Об'єкт дослідження - молочні суміші, швидкорозчинні інстантні каші, борошняні кондитерські вироби (печиво) та фруктові пюре з додаванням пребіотичних інгредієнтів.

Промисловим джерелом отримання інуліну є корінь цикорію, з якого його виділяють методом гарячої екстракції. За хімічною структурою інулинові фруктани є лінійними полідисперсними сполуками, що складаються із залишків фруктози, з'єднаних beta(2-1)-зв'язками. Нативний інулин містить фракції різного ступеня полімеризації (від 2 до 60), а шляхом часткового ферментативного гідролізу за допомогою ендоінулінази отримують олігофруктозу з короткою довжиною ланцюга. Суміш високомолекулярного інуліну та олігофруктози формує технологічну систему типу «синержи» (*synergy*).

З технологічної точки зору, інулин та олігофруктоза володіють цінними функціональними властивостями: вони здатні зв'язувати вільну вологу, регулювати в'язкість і консистенцію рідких та пастоподібних систем, запобігати синерезису та покращувати текстуру готових виробів.

Аналіз нормативної бази та рецептур свідчить про широкі діапазони дозування пребіотиків залежно від виду продукту. У сухих молочних сумішах масова частка інуліну та олігофруктози становить від 0,2 до 0,8 г на 100 мл відновленого продукту. У сухих швидкорозчинних кашах і молочних напоях для дітей старшого віку вміст інуліну становить 0,2–0,4 г/100 мл, у кашах промислового виробництва — 0,4 г/100 г готового продукту, а в дитячому печиві та фруктових пюре дозування коригується відповідно до рецептурних вимог для забезпечення оптимальної харчової повноцінності.

Обґрунтовано технологічні параметри використання пребіотиків (галактоолігосахаридів, інуліну та олігофруктози) у виробництві продуктів дитячого харчування.

Визначено фізико-хімічні характеристики інулинових фруктанів та олігофруктози, які дозволяють ефективно регулювати реологічні показники, консистенцію і вологоутримуючу здатність харчових композицій.

Систематизовано дані щодо кількісного вмісту пребіотиків у різних видах продукції (від 0,2 до 0,8 г/100 мл у сумішах і напоях; 0,4 г/100 г у кашах), що забезпечує стандартизацію виробничих процесів.

Доведено технологічну перспективу впровадження пребіотичних добавок у діючі лінії виробництва без порушення загальних регламентів та з урахуванням збереження стабільності якості готових виробів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Shoaib M., Shehzad A., Omar M., Rakha A., Raza H., Sharif H. R., Shakeel A., Ansari A., Niazi S. Inulin: Properties, health benefits and food applications. Carbohydrate Polymers. 2016. Vol. 147. P. 444–454.

2. Hughes R. L., Alvarado D. A., Swanson K. S., Holscher H. D. The prebiotic potential of inulin-type fructans and galacto-oligosaccharides in food formulations. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2022. Vol. 21, no. 1. P. 482–508. https://doi.org/10.1111/1541-4337.12878

УДК 637.146

МОТІНА Д., магістрант
Науковий керівник – **КАЛІНІНА Г.П.**, канд. техн. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ НА ОСНОВІ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ З РОСЛИННИМИ КОМПОНЕНТАМИ

У роботі обґрунтовано актуальність створення нових видів молочних продуктів лікувально-профілактичного призначення на основі вторинної сировини переробки молока — молочної сироватки. Доведено, що завдяки унікальному компонентному складу та переходу понад 50% сухих речовин молока, сироватка є цінною сировиною для отримання харчових продуктів із високою біологічною цінністю. Розглянуто доцільність комбінування молочної сироватки з рослинними інгредієнтами (фруктово-ягідними соками, пюре, екстрактами лікарських трав) та структуроутворювачами для формування заданої драглеподібної консистенції і розширення асортименту функціональних продуктів харчування.

Ключові слова: молочна сироватка, вторинна сировина, функціональні продукти, біологічна цінність, рослинні екстракти, стабілізатори, технологія.

Сучасний етап розвитку харчової промисловості характеризується жорсткими вимогами до якості раціону людини, який повинен не лише закривати енергетичні потреби організму, але й мати виражені лікувально-профілактичні властивості. Згідно з науковими даними, з молоком та молочними продуктами споживач отримує щонайменше третину всіх необхідних поживних речовин. Водночас актуальною проблемою агропромислового комплексу залишається дефіцит натуральної сировини, який може бути успішно розв'язаний за рахунок максимального та комплексного використання вторинних продуктів молокопереробки – знежиреного молока, сколотин та особливо молочної сироватки.

Організація виробництва нових видів продукції на основі сироватки є економічно доцільною, оскільки не потребує створення складних індустріальних ліній і може бути легко впроваджена на чинних підприємствах харчової галузі з використанням стандартного технологічного устаткування.

Молочна сироватка є найбільш цінним побічним продуктом сироробного та сичужного виробництв. Її головна цінність полягає у безпечному походженні та багатому хімічному складі: у сироватку переходять понад 50% сухих речовин цільного молока (зокрема лактоза в кількості 4,2–4,8%, сирні білки 0,8–1,2%, макро- та мікроелементи, а також водорозчинні вітаміни групи В), що обумовлює її високу харчову і біологічну цінність.

У сучасній науковій літературі активно досліджуються шляхи комбінування молочної сироватки з різноманітними нетрадиційними інгредієнтами, серед яких чільне місце посідає рослинна сировина. Додавання природних біокоректорів дозволяє спрямовано збагачувати готові вироби ессенціальними нутрієнтами, антиоксидантами та харчовими волокнами.

Особливий інтерес з наукової точки зору становить введення водних та водно-спиртових екстрактів лікарських трав (1-3%), пшеничних і житніх висівок (1,5-3,0%), зародків пшениці (1-2%), а також борошна з різних зернових культур і насіння. Ці компоненти виступають потужними джерелами харчових волокон (пектинів, клітковини, геміцелюлози загальним вмістом 1,2-2,5%), які стимулюють перистальтику кишківника та сприяють розвитку нормофлори шлунково-кишкового тракту.

Мета дослідження – наукове обґрунтування перспектив виробництва та технологічних параметрів створення нових молочних продутків функціонального призначення на основі сироватки з використанням натуральних рослинних інгредієнтів і стабілізаційних систем.

Об'єктами дослідження слугували молочна сироватка, комбіновані рецептурні композиції на її основі (з масовою часткою сироваткової основи 70-85%), рослинні добавки (фруктово-ягідні соки, сиропи, пюре в кількості 10-20%, овочеві екстракти, фіточаї та лікарські трави 1-3%), а також функціональні структуроутворювачі (желатин 0,8–1,2%, крохмаль 2,0-2,5%, пектин 0,5-1,0%).

Під час роботи застосовували загальноприйняті та арбітражні фізико-хімічні, органолептичні, реологічні й біохімічні методи контролю якості сировини та готових десертних систем.

Для забезпечення привабливої для споживачів реологічної картини та стабільної текстури у виробництві сироваткових продуктів науково обґрунтовано використання драглеутворюючих агентів у точних дозуваннях: харчового желатину (0,8–1,2%), модифікованих крохмалів (2,0–2,5%) або пектину (0,5–1,0%). Завдяки цьому вдається зв'язати вільну вологу (знизивши масову частку вільної вологи до 78–82%), запобігти синерезису та сформувати стійку драглеподібну структуру з оптимальними показниками в'язкості й приємними органолептичними характеристикамиАналіз технологічного потенціалу молочної сироватки свідчить про її практично невичерпні можливості для комбінування з різноманітними компонентами рослинного походження. Використання фруктово-ягідних і овочевих соків, пюре та сиропів дозволяє не лише збагатити смаковий профіль напоїв чи десертів, але й підвищити їхню резистентність до різних захворювань завдяки синергетичній дії вітамінів і мікроелементів.

Особливий інтерес становить введення до рецептур водних та водно-спиртових екстрактів лікарських трав, пшеничних і житніх висівок, зародків пшениці, а також борошна з різних зернових культур і насіння, які виступають джерелами харчових волокон і мікронутрієнтів.

Запропоновані технологічні рішення дозволяють розширити асортимент комбінованих молочних продуктів, що характеризуються високою біологічною цінністю та можуть бути рекомендовані для масового та спеціалізованого харчування.

Доведено, що молочна сироватка є цінною повноцінною сировиною, що обґрунтовує доцільність її повторного переробку для створення харчових продуктів оздоровчого спрямування.

Визначено перспективність комбінування сироваткової основи з рослинними інгредієнтами (фруктово-ягідними та овочевими екстрактами, пюре, сиропами, фітокомпонентами і висівками) задля підвищення захисних функцій організму людини.

Обґрунтовано технологічну необхідність застосування стабілізаційних систем та структуроутворювачів (желатин 0,8–1,2%, крохмаль 2,0–2,5%, пектин 0,5–1,0%) для отримання якісних продуктів із привабливою драглеподібною консистенцією.

Підтверджено можливість організації виробництва таких продуктів на наявному устаткуванні діючих молочних підприємств без значних капіталовкладень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти. Одеса: Друк, 2003. 312 с.
2. Сандуляк Т. В. Використання білоквмісних інгредієнтів в складі десертів. Індустрія гостинності: стан, тенденції та тренди розвитку: зб. матеріалів Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Вінниця : ВРР ВТЕІ ДТЕУ, 2024. С. 164–170.
3. Севастьянова О. В., Пилипенко Л. М., Маковська Т. В., Гончаров Д. С. Нежирні сиркові десерти з рослинними біокоректорами. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: технічні науки. 2018. Т. 29 (68), № 2. С. 272–278.
4. Сухенко Ю., Поліщук Г., Сарана В. Наукове і технічне забезпечення виробництва молочних продуктів: монографія / ред. Г. Поліщук. Київ: НУБіП України, 2019. 299 с.Секція: Біоресурси та агропродовольчі системи: інновації та сталі практики

УДК 664.68:637.14

ВИГОВСЬКИЙ І.С., магістрант
Науковий керівник – **КАЛІНІНА Г.П.,** канд. техн. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М’ЯКОГО МОРОЗИВА

У роботі обґрунтовано та удосконалено технологію приготування м’якого морозива для кафе. Визначено раціональне співвідношення рецептурних інгредієнтів із використанням подрібненої фісташки та желатину як структуроутворювача. Проведено комплексне оцінювання органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості розробленого десерту. Встановлено, що використання рослинних жирів та желатину сприяє зростанню збитості морозива та формуванню однорідної кремоподібної консистенції без утворення великих кристалів льоду. Розроблено елементи системи НАССР з ідентифікацією критичних контрольних точок та розраховано економічну ефективність упровадження продукту.

Ключові слова: м’яке морозиво, фісташка, желатин, технологія, збитість, танення, НАССР, собівартість.

Сучасний ринок морозива характеризується жорсткою конкуренцією та постійним підвищенням вимог споживачів до якості, корисності та оригінальності харчових продуктів. Важливим напрямом розвитку галузі є розширення асортименту десертної продукції за рахунок впровадження концепції «крафтовості». Крафтове виробництво передбачає виготовлення продукції невеликими партіями за авторськими рецептурами з використанням натуральної сировини без додавання штучних консервантів, барвників та ароматизаторів.

Морозиво посідає чільне місце серед десертів у закладах ресторанного господарства. Проте стандартний асортимент промислового морозива не завжди задовольняє потреби вибагливого гостя, що зумовлює необхідність розроблення інноваційних технологій крафтового морозива підвищеної харчової та біологічної цінності. Перспективним напрямом є заміна частини тваринних жирів на рослинні жири авокадо та горіхів фісташки, які містять моно- та поліненасичені жирні кислоти, вітаміни А, Е, С, групи В, а також мінеральні речовини (калій, магній, залізо).

Мета дослідження – удосконалення технології м’якого морозива, визначення його фізико-хімічних, органолептичних, безпекових та економічних показників.

Об'єктом дослідження є технологічний процес приготування м’якого морозива. Предметом дослідження є сировинні компоненти (молоко коров'яче, вершки 33% жирності, цукор, глюкозний сироп, м'якоть авокадо, фісташкова паста, фісташка подрібнена, желатин харчовий) та готовий десерт.

Дослідження проводили в лабораторії кафедри харчових технологій. Під час виконання роботи застосовували такі методи: органолептичні: оцінювання зовнішнього вигляду, кольору, смаку, аромату та консистенції за 50-бальною шкалою з урахуванням коефіцієнтів значущості; фізико-хімічні: визначення масової частки вологи (висушуванням при t = 105 °С), масової частки жиру (кислотним методом), титрованої кислотності (титруванням 0,1 М

розчином NaOH), збитості (об'ємним методом) відповідно до ДСТУ 4733:2007; розрахунково-аналітичні: визначення калорійності, собівартості та ціни.

У результаті роботи було оптимізовано рецептуру м'якого морозива. Основними рецептурними компонентами, що формують унікальний смаковий профіль та структуру, є м'якоть авокадо, натуральна фісташкова паста та харчовий желатин, який є ефективним стабілізатором.

Рецептура морозива: Молоко питне: 200 г; Вершки питні (33% жирності): 200 г; Цукор білий: 100 г; Глюкозний сироп: 100 г; М'якоть авокадо свіжа: 200 г; Фісташкова паста: 50 г; Фісташка подрібнена (для текстури): 140 г; Желатин харчовий: 10 г; Вихід готового продукту: 1000 г.

Технологічна схема виготовлення розробленого морозива передбачає такі послідовні етапи: змішування молока, цукру та глюкозного сиропу з наступним доведенням до t = 100 °C та охолодженням до кімнатної температури; м'якоть авокадо, питні вершки, фісташкову пасту та попередньо набухлий і розчинений желатин збивають у блендері до утворення однорідної маси; об'єднання обох сумішей із подальшим фризеруванням у фризері протягом 45 хв при температурі -4 °C; продукт формують та направляють на загартування при t = -18 °C.

Фізико-хімічні дослідження підтвердили суттєве покращення якісних характеристик десерту порівняно з контролем: Масова частка вологи зменшилася з 66,0% (у контролі) до 51,0%, що виключає ризик утворення великих кристалів льоду під час зберігання. Масова частка жиру становить 19,0% (за рахунок комбінації молочних та корисних рослинних жирів авокадо і фісташки). Показник збитості морозива зріс з 60,0% у контролі до 100,0% у розробленому зразку завдяки стабілізуючій дії желатину та емульгуючим властивостям авокадо. Це забезпечує ніжну, кремоподібну та легку структуру.

Розрахунок харчової та енергетичної цінності показав, що 100 г розробленого морозива містить: білків - 3,2 г, жирів - 9,3 г, вуглеводи - 30,4 г. Енергетична цінність становить 249,0 ккал, що свідчить про підвищену харчову цінність.

Органолептична оцінка за 50-бальною комплексною шкалою за участю дегустаційної комісії показала перевагу розробленого морозива за показниками «смак» (5 балів проти 2 у контролі), «консистенція» (5 балів) та «аромат» (4 бали).

Для забезпечення мікробіологічної та фізико-хімічної безпечності продукту відповідно до вимог HACCP було ідентифіковано критичні контрольні точки (ККТ): ККТ-1: Приймання сировини (молока, вершків, авокадо) контроль температурних режимів доставки, органолептичних показників та наявності супровідних документів. ККТ-2: Теплова обробка молочної основи доведення суміші до t = 100 °C для знищення вегетативних форм мікроорганізмів. ККТ-3: Фризерування та зберігання готового продукту дотримання температури фризерування (-4 °C) та умов камери зберігання (не вище -18 °C).

Економічне обґрунтування показало, що калькуляційна собівартість замісу 10 кг морозива становить 2618 грн (261,8 грн/кг), у той час як контрольного зразка 1523 грн (152,3 грн/кг). Вища собівартість зумовлена використанням якісних та дорогих компонентів (авокадо, фісташка). За розрахунком із урахуванням передбачуваної рентабельності (8%), ПДВ (20%) та торговельної націнки кафе (50%), роздрібна ціна 1 кг крафтового фісташкового морозива становить 519,3 грн (або ~73,7 грн за порцію 150 г), що робить його вигідним та високорентабельним позиціонуванням у меню кафе.

Обґрунтовано та розроблено рецептуру крафтового фісташкового морозива із додаванням желатину як стабілізатора структури. Доведено, що використання рослинної сировини та желатину підвищує збитість продукту до 100%, знижує масову частку вологи до 51% та забезпечує однорідну кремоподібну консистенцію. Визначено критичні контрольні точки технологічного процесу за системою HACCP, що гарантує випуск безпечної продукції. Розраховано роздрібну ціну (519,3 грн/кг) та доведено економічну доцільність впровадження розробки у виробничий процес кафе для розширення асортименту та залучення нових відвідувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архіпов В. В. Організація ресторанного господарства. Київ: Центр учбової літератури, 2019. 280 с.

2. Баль-Приліпко Л. та ін. Удосконалення технології десертних страв функціонального призначення. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences. 2024. Т. 331. №. 1. С. 420-425.

3. Сухенко Ю., Поліщук Г., Сарана В. Наукове і технічне забезпечення виробництва морозива: монографія / ред. Г. Поліщук. Київ: НУБіП України, 2019. 299 с.

4. Морозиво молочне, вершкове, пломбір: ДСТУ 4733:2007. [Чинний від 2008-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 39 с.

5. Сандуляк Т. В. Використання білоквмісних інгредієнтів в складі морозива. Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Індустрія гостинності: стан, тенденції та тренди розвитку». 17 жовтня 2024 року, м. Вінниця: ВРР ВТЕІ ДТЕУ, 2024. С. 164–170.

УДК 636.22/28.082

ГРИГОРЕНКО В.В., магістрант
Науковий керівник – **БАБЕНКО О.І.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОЦІНКА МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ У ТОВ «ВІДРОДЖЕННЯ»

У роботі розглянуто молочну продуктивність корів різних генотипів, які утримуються в умовах ТОВ «Відродження». Проведено порівняння трьох генотипових груп: голштинської × швіцької, голштинської × швіцької × джерсейської та голштинської × джерсейської. За результатами аналізу встановлено, що найвищий надій молока та найбільший вихід молочного жиру й білка мали корови трипородного генотипу. Водночас у корів із джерсейською спадковістю відзначено вищу масову частку жиру порівняно з голштинсько-швіцькими тваринами.

Ключові слова: молочна продуктивність, генотип, голштинська порода, швіцька порода, джерсейська порода, надій, масова частка жиру і білка, молочний жир, молочний білок.

Молочне скотарство є важливим напрямом тваринництва, а його ефективність значною мірою залежить від продуктивності корів, якості молока, стану здоров'я тварин і витрат на виробництво продукції. Одним із головних завдань господарства є формування стада, яке забезпечуватиме високі надої та достатній вміст основних складових молока. На молочну продуктивність впливають спадкові особливості тварин, годівля, умови утримання, вік, тривалість лактації та організація доїння [2, 6].

Молочна продуктивність корів залежить від поєднання спадкових особливостей тварин та умов, у яких вони вирощуються й утримуються. На основі молочної продуктивності проводиться оцінка племінної цінності тварин, за якої, важливо враховувати не тільки надій, а й вміст жиру та білка в молоці, оскільки ці показники впливають на цінність молочної сировини [1, 4]. Голштинська порода відома високою молочною продуктивністю. Швіцька порода становить інтерес завдяки поєднанню молочної продуктивності з придатністю до різних систем утримання, а джерсейська порода відома високою концентрацією молочного жиру та білка. Поєднання цих порід дає змогу формувати генотипи з різними продуктивними особливостями. Проте результат схрещування залежить не тільки від породного походження, а й від конкретних батьківських ліній, умов годівлі та відбору тварин.

Дослідженнями А. Димчук і Л. Понько встановлено, що походження тварин за батьком і їхня лінійна належність пов'язані з відмінностями в надої та вмісті жиру й білка. При цьому на продуктивність впливають також умови вирощування та утримання [4,5]. Дослідження впливу генотипових і паратипових чинників на продуктивність молочних корів показали, що тварини різних генеалогічних груп відрізняються за надоєм, виходом молочного жиру та білка.

У дослідженні Альшамайлеха Х. С., Ляшенка Ю. В. та Кулібаби Р. О. (2022) досліджено зв'язок генотипів за окремими генетичними маркерами з продуктивними показниками корів молочних порід. Такі дослідження допомагають краще зрозуміти спадкову основу продуктивності корів [3].

Отже, генотип є важливим чинником формування молочної продуктивності, однак його вплив потрібно оцінювати разом з умовами годівлі, утримання та організації виробництва. У

зв’язку з цим порівняння продуктивності корів різних генотипів у межах одного господарства має практичне значення для визначення перспективних напрямів селекційної роботи.

Поєднання трьох порід дає змогу формувати генотипи з різними продуктивними особливостями. Проте результат схрещування залежить не тільки від породного походження, а й від конкретних батьківських ліній, умов годівлі та відбору тварин.

Метою даної роботи є оцінка молочної продуктивності корів різних генотипів, що утримуються в умовах у ТОВ «Відродження» та встановлення кращих поєднаннь порід за показниками надою і виходу основних складових молока.

Матеріалом для дослідження стали наведені дані молочної продуктивності 205 корів ТОВ «Відродження», розподілених на три генотипові групи: голштинська × швіцька 60 корів; голштинська × швіцька × джерсейська 90 корів; голштинська × джерсейська 55 корів. Оцінювання проводили за показниками надою за 305 днів лактації, масовою часткою жиру й білка, кількіст молочного жиру та білка в молоці і коефіцієнтом молочності.

Згідно порівняльного аналізу молочної продуктивності корів різних генотипів, які утримуються в умовах ТОВ «Відродження», було встановлено, що найвищий надій за 305 днів лактації спостерігався у трипородних корів генотипу голштинська × швіцька × джерсейська 9461 кг, що на 1425 кг, або на 17,7 %, більше порівняно з голштинсько-швіцькими коровами. Корови генотипу голштинська × джерсейська посідали проміжне положення, їх надій становив 9002 кг, що на 966 кг, або на 12,0 %, більше порівняно з першою групою. Отже, за кількістю виробленого молока найкращий результат показала трипородна група. Це може свідчити про вдале поєднання спадкових особливостей трьох порід.

За масовою часткою жиру в молоці перевага була у корів генотипу голштинська × джерсейська 4,30 %. У трипородних корів цей показник становив 4,23 %, а у голштинсько-швіцьких 4,18 %. Це означає, що молоко корів із джерсейською спадковістю мало вищу концентрацію жиру.

За кількістю молочного жиру за лактацію найкращий результат отримано в трипородної групи 403,6 кг. Це пояснюється насамперед вищим надоєм молока. Таким чином, найвища концентрація жиру та найбільша загальна кількість молочного жиру спостерігалися в різних групах.

За масовою часткою білка перевагу мали голштинсько-швіцькі корови 3,20 %. У голштинсько-джерсейських тварин цей показник становив 3,17 %, а в трипородних 3,12 %. Однак, за загальною кількістю молочного білка найвищий показник отримано у трипородних корів 294,3 кг. Голштинсько-джерсейські корови мали 284,1 кг, а голштинсько-швіцькі 256,5 кг.

Найвище значення коефіцієнта молочності спостерігалося у трипородних корів 1683,4 кг. У голштинсько-джерсейських тварин він становив 1556 кг, а у голштинсько-швіцьких 1395 кг.

Отже, за результатами аналізу молочної продуктивності корів у ТОВ «Відродження» встановлено, що між трьома генотиповими групами спостерігалися відмінності за надоєм, масовою часткою жиру й білка та загальною кількістю молочних компонентів. Найвищий надій за 305 днів лактації 9461 кг мали корови голштинської × швіцької × джерсейської генотипової групи. Вони також характеризувалися найбільшою кількістю молочного жиру та білка за лактацію.Найвищу масову частку жиру (4,30 %) отримано від голштинсько-джерсейських корів, тоді як найвищу масову частку білка (3,20 %) мали голштинсько-швіцькі тварини.

Отримані результати свідчать, що трипородне поєднання є перспективним за рівнем молочної продуктивності в дослідженому стаді, а голштинсько-джерсейський генотип заслуговує на увагу з погляду вмісту жиру в молоці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Підпала Т. В., Маташнюк Ю. С. Оцінка високопродуктивних корів за селекційно-генетичними параметрами. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки. 2020. Т. 22, № 93. С. 22–28.

2. Димчук А., Понько Л. Вплив генотипових і фенотипових чинників на молочну продуктивність корів. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2022. Т. 18, № 4. DOI:10.31073/dopovidi2022.04.008.

3. Альшамайлех Х. С., Ляшенко Ю. В., Кулібаба Р. О. Параметри продуктивності корів молочних порід з різними генотипами за локусами TNF-α та MYF5. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН. 2022. № 127. С. 69–79. DOI:10.32900/2312-8402-2022-127-69-79.

4. Димчук А., Понько Л. Вплив генотипових та паратипових факторів на реалізацію молочної продуктивності корів. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2023. Т. 19, № 6. DOI:10.31548/dopovidi6(106).2023.012.

5. Федорович Є., Кузів М., Федорович В., Кузів Н., Тодорюк В., Чокан Т. Фенотиповий прояв ознак молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи залежно від селекційних індексів їхніх предків. Вісник аграрної науки. 2025. Т. 103, № 8.

6. Крамаренко О., Крамаренко С. Вплив номеру лактації, року та сезону отелення на молочну продуктивність корів. Український журнал Причорноморських аграрних наук. 2022. Т. 26, № 2. С. 43–52. DOI: 10.56407/2313-092X/2022-26(2)-5.

УДК 637.146.34

КОВАЛЬ В.А., магістрант
Науковий керівник – **ЦЕХМІСТРЕНКО О.С.,** д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

БІОТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДВОПОТОКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ЙОГУРТУ З ГАМК-ВМІСНИМ ІНАКТИВОВАНИМ БАКТЕРІАЛЬНИМ ПРЕПАРАТОМ

Обґрунтовано двопотокову технологію функціонального йогурту з окремим культивуванням ГАМК-продукувальних молочнокислих бактерій, термічною інактивацією нефракціонованої культуральної системи та її внесенням після основного сквашування. Визначено ключові параметри контролю й умови подальшої експериментальної валідації технології.

Ключові слова: функціональний йогурт, ГАМК, *Lactiplantibacillus plantarum*, молочнокислі бактерії, інактивована культуральна система, ферментація.

Ферментовані молочні продукти є перспективною основою для створення харчових систем із цілеспрямовано сформованими властивостями. Одним із напрямів є використання молочнокислих бактерій, здатних синтезувати γ-аміномасляну кислоту (ГАМК). У молочнокислих бактерій ГАМК утворюється переважно внаслідок декарбоксилювання L-глутамату глутаматдекарбоксилазною системою; інтенсивність процесу залежить від штаму, складу середовища, pH, температури та тривалості культивування [1].

Водночас безпосереднє введення живої ГАМК-продукувальної культури до йогурту може ускладнювати керування кислотонакопиченням, формуванням згустку та стабільністю готового продукту. Тому технологічно доцільним є розділення біосинтезу ГАМК і традиційної йогуртової ферментації на два незалежно керовані потоки з їх подальшим об’єднанням. Такий підхід дає змогу оптимізувати умови для продуцента ГАМК без втручання в роботу характерної йогуртової закваски.

Метою роботи було біотехнологічне обґрунтування двопотокової технології функціонального йогурту з використанням інактивованої ГАМК-вмісної культуральної системи молочнокислих бактерій, визначення функцій окремих культур, послідовності технологічних операцій та основних параметрів виробничого контролю.

Для виконання роботи застосовано аналіз, порівняння, систематизацію й узагальнення наукових і нормативних джерел, технологічне проєктування та розрахункові методи оцінювання матеріального балансу і виробничих витрат. Як ГАМК-продуцент розглянуто представника виду *Lactiplantibacillus plantarum*, для окремих штамів якого підтверджено здатність до синтезу ГАМК. При цьому літературні значення продуктивності не переносили на проєктовану систему як власні результати, оскільки біосинтез ГАМК є виражено штамоспецифічним [1].

Для йогуртового потоку передбачено традиційну асоціацію *Streptococcus thermophilus* і *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, яка формує кислотність, структуру, смак і аромат йогурту та відповідає міжнародному визначенню продукту [2]. Функції цієї закваски

принципово відокремлено від функції *L. plantarum*: йогуртова асоціація забезпечує сквашування молочної основи, тоді як ГАМК-продуцент культивують окремо для накопичення цільового метаболіту.

Перший технологічний потік передбачає підготовку харчового поживного середовища, інокуляцію *L. plantarum*, культивування з контролем температури, pH, тривалості процесу та накопичення ГАМК, після чого всю культуральну систему спрямовують на контрольовану термічну інактивацію. Клітини не відокремлюють від рідкої фази, тому середовище повинно складатися лише з компонентів харчового призначення. Лабораторне середовище MRS для такої виробничої схеми не є прийнятним, оскільки його компоненти разом із культуральною рідиною потрапляли б до готового харчового продукту.

Як базову основу середовища запропоновано відновлене знежирене молоко з можливим додаванням дозволених харчових поживних компонентів і джерела L-глутамату. Дослідження молочних систем із *L. plantarum* показують, що обмежена доступність азотовмісних компонентів може стримувати ріст і синтез ГАМК, тому склад середовища повинен підбиратися для конкретного штаму [3]. Концентрацію L-глутамату доцільно встановлювати з урахуванням ступеня його перетворення, залишкового вмісту, сенсорного впливу та чинних вимог до харчового продукту.

Другий потік відповідає технології йогурту з перемішаним згустком: молочну основу нормалізують, гомогенізують, піддають тепловій обробці, охолоджують до температури заквашування, вносять йогуртову закваску та сквашують до досягнення цільового pH. Після охолодження і контрольованого перемішування в йогурт дозують попередньо інактивований ГАМК-вмісний препарат. Внесення після основної ферментації зменшує ризик впливу додаткового препарату на активність закваски та формування білкового гелю; технологічну придатність такого підходу для інактивованих бактеріальних препаратів у йогурті підтверджують літературні дані [4].

Ключовою вимогою до першого потоку є валідація режиму інактивації. Температурно-часові параметри не можуть бути механічно перенесені з іншого штаму або середовища. Для кожної партії необхідно підтверджувати відсутність відновлюваного росту продуцента з урахуванням чутливості застосованого культурального методу та одночасно оцінювати збереження ГАМК після теплової обробки.

Система контролю готового продукту повинна поєднувати традиційні показники йогурту зі спеціальними показниками запропонованої технології. До них належать pH, титрована кислотність, органолептичні характеристики, в'язкість і синерезис, чисельність характерних йогуртових культур, мікробіологічна безпечність, вміст ГАМК, залишкового L-глутамату та підтвердження інактивації *L. plantarum*. Для ненагрітого після сквашування йогурту міжнародним орієнтиром є збереження характерних культур у кількості не менше 10^7 КУО/г до завершення мінімального строку придатності [2].

Особливої доказової обережності потребує використання терміна «постбіотик». Відповідно до консенсусу ISAPP, постбіотиком є препарат нежиттєздатних мікроорганізмів та/або їхніх компонентів, для якого підтверджено користь для здоров'я організму-хазяїна [5]. Отже, сама інактивація клітин та наявність ГАМК не є достатньою підставою для такого позиціювання. До отримання відповідних біологічних доказів коректніше використовувати визначення «інактивований ГАМК-вмісний препарат культуральної системи». ГАМК як окремий метаболіт також не є постбіотиком.

Проєктна схема передбачає окремий ферментаційний контур для ГАМК-продуцента, вузол контрольованої інактивації та охолодження препарату, традиційну лінію виробництва йогурту і дозувально-змішувальний вузол для об'єднання потоків. Така організація дає змогу незалежно контролювати біосинтез метаболіту та формування властивостей кисломолочного продукту, а також зменшує ризик небажаної взаємодії культур.

Для умовної серії 100 кг рецептурної суміші за проєктних технологічних втрат 2 % розрахунковий вихід становить 98 кг готового йогурту. За прийнятими навчальними припущеннями виробничі витрати становлять 56,56 грн/кг. Наведені показники мають проєктний характер і не є фактичною комерційною собівартістю; вони потребують уточнення після вибору конкретного штаму, валідації виходу ГАМК, рецептури препарату та виробничої програми.

Таким чином, двопотоковий підхід є технологічно обґрунтованою основою для подальшого створення функціонального йогурту з ГАМК-вмісним інактивованим

бактеріальним препаратом. Практичне впровадження повинно передбачати експериментальний добір і характеристику штаму *L. plantarum*, оптимізацію харчового середовища та режимів культивування, валідацію інактивації, визначення стабільності ГАМК, органолептичної прийнятності й строку придатності продукту. Окремим етапом має бути доказове підтвердження біологічної користі, необхідне для коректного постбіотичного позиціювання препарату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Cui Y., Miao K., Niyaphorn S., Qu X. Production of gamma-aminobutyric acid from lactic acid bacteria: A systematic review. International Journal of Molecular Sciences. 2020. Vol. 21, No. 3. Art. 995. DOI:10.3390/ijms 21030995.

2. Codex Alimentarius Commission. Standard for Fermented Milks (CXS 243-2003). Adopted 2003; revised 2008, 2010, 2018; amended 2022, 2024. FAO/WHO.

3. Phirom-On K., Po-Ngern A., Jaikhan S. et al. Understanding the hindrance factor of bacterial proliferation and γ-aminobutyric acid-producing capability of nondairy strains of Lactiplantibacillus plantarum in milk fermentation. Scientific Reports. 2023. Vol. 13. Art. 11464. DOI:10.1038/s41598-023-38701-w.

4. Pham Q. H., Ho T. M., Saris P. J. et al. Yogurts fortified with postbiotic powders derived from Lactobacillus acidophilus LA5: Physicochemical, rheological, antioxidant, and sensory properties. LWT. 2024. Vol. 213. Art. 117043. DOI:10.1016/j.lwt.2024.117043.

5. Salminen S., Collado M. C., Endo A. et al. The International Scientific Association of Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of postbiotics. Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology. 2021. Vol. 18, No. 9. P. 649–667. DOI:10.1038/s41575-021-00440-6.

УДК 639.2:574

КОЛОМІЄЦЬ В.П., магістрант
Науковий керівник – **СЛЮСАРЕНКО А.О.,** канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА СТАН РИБНИХ РЕСУРСІВ ВОДОЙМ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ

Проаналізовано вплив рекреаційного навантаження на рибні ресурси природних і штучних водойм. Визначено основні чинники антропогенного впливу та їхні наслідки для видового складу, чисельності й відтворення риб. Обґрунтовано напрями раціонального використання та охорони водних біоресурсів в умовах зростання рекреаційної діяльності.

Ключові слова: рекреаційне навантаження, рибні ресурси, водні біоресурси, іхтіофауна, біорізноманіття, рибопродуктивність, раціональне використання.

Рибні ресурси є важливою складовою водних екосистем, оскільки виконують значні екологічні, господарські та соціальні функції. Вони беруть участь у функціонуванні трофічних ланцюгів, регулюють чисельність водних організмів і підтримують стабільність екосистемних процесів. Крім того, риба є важливим джерелом харчової продукції та основою промислового й любительського рибальства. У зв'язку із цим, збереження іхтіофауни, підтримання природної рибопродуктивності та забезпечення відтворення рибних популяцій мають важливе значення для раціонального використання водних біоресурсів [11].

На сьогодні, зростання популярності відпочинку біля води, любительського рибальства та водного туризму посилює антропогенний вплив на природні й штучні водойми. Особливо інтенсивно використовуються річки, озера, водосховища та ставки, розташовані поблизу населених пунктів. Рекреаційна діяльність створює можливості для відпочинку населення й розвитку місцевої економіки, її надмірна інтенсивність може порушувати природну рівновагу водних екосистем. Це зумовлює необхідність оцінювання впливу рекреаційного навантаження на стан рибних ресурсів і визначення способів його екологічно безпечного регулювання [4, 8].

Тому, метою нашої роботи було узагальнити відомості про вплив рекреаційного навантаження на стан рибних ресурсів природних і штучних водойм, визначити основні екологічні ризики та обґрунтувати напрями їх раціонального використання й охорони.

Рекреаційний вплив на водойми формується під дією кількох взаємопов'язаних чинників, серед яких провідне місце посідають любительське та спортивне рибальство, відпочинок на прибережних територіях, використання плавзасобів і водний туризм [7, 11]. Інтенсивність цього впливу залежить від кількості відвідувачів, тривалості рекреаційного використання, сезонності та екологічної стійкості конкретної водойми.

Одним із найсуттєвіших чинників є надмірний вилов риби під час любительського рибальства [6]. Він може спричиняти скорочення чисельності окремих видів, зміну вікової та лінійної структури популяцій і зменшення кількості статевозрілих особин [1]. Особливо небезпечним є недотримання встановлених норм вилову та обмежень у період нересту, оскільки вилучення риби під час розмноження знижує можливості природного поповнення її запасів.

Поряд з цим, відвідування прибережних територій може супроводжуватися пошкодженням водної та берегової рослинності, витоптуванням ґрунту, облаштуванням місць відпочинку й механічним порушенням донних відкладів. Унаслідок цього руйнуються природні укриття, погіршуються умови існування кормових організмів і порушуються важливі для риби біотопи. Особливо вразливими є мілководні ділянки, зарості водної рослинності та нерестовища, які забезпечують розмноження, живлення й розвиток молоді риби [9]. Деградація природних місць існування риби підсилює негативні наслідки вилову та може обмежувати здатність популяцій до відновлення.

Не менш важливим наслідком рекреаційної діяльності є погіршення якості водного середовища [11]. Побутові відходи, потрапляння нафтопродуктів із плавзасобів і надмірне надходження органічних речовин, зокрема внаслідок використання прикормки, можуть порушувати гідрохімічний режим водойм. Розкладання органічних сполук відбувається за використанням розчиненого оксигену, що, за несприятливих умов, створює ризик його дефіциту. Додатковий вплив спричиняють також і рух моторних плавзасобів, рух води та підняття донних відкладень, які можуть впливати на стан прибережних екосистем. У сукупності ці процеси негативно позначаються на умовах живлення й існування риби і, як наслідок, знижується природна рибопродуктивність.

На думку дослідників, рекреаційне навантаження впливає на рибні ресурси як безпосередньо, через вилучення риби, так і опосередковано, через забруднення води та руйнування природних біотопів [4, 11]. Сукупна дія цих чинників може зумовлювати зменшення чисельності окремих видів гідробіонтів, порушення структури їх популяцій, погіршення умов відтворення та скорочення біорізноманіття водойм. З огляду на це, забезпечення раціонального використання рибних ресурсів потребує комплексного підходу, який передбачає одночасне регулювання рекреаційної діяльності та охорону водних екосистем. У свою чергу, охоронна діяльність повинна забезпечувати дотримання правил любительського рибальства, установлених норм вилову, сезонних обмежень і заборон на використання окремих знарядь лову [3]. Важливе значення має охорона нерестовищ, місць нагулу молоді, зимівлі риби (зимові ями) тощо, а також обмеження рекреаційної діяльності на найбільш вразливих ділянках водойм. Водночас ефективне регулювання рекреаційного навантаження неможливе без систематичного моніторингу стану іхтіофауни та водного середовища. Він має передбачати оцінювання видового складу, чисельності, вікової й розмірної структури риби, інтенсивності вилову та основних гідрохімічних показників води [5].

Поряд із моніторингом важливо вдосконалювати організацію рекреаційної діяльності. Зокрема, доцільно облаштовувати спеціально визначені місця для рибальства та відпочинку, забезпечувати належне збирання відходів, обмежувати рух плавзасобів на чутливих ділянках і проводити інформаційно-просвітницькі заходи [6].

Окремим напрямом підтримання рибних запасів є відтворення рибних ресурсів, зокрема шляхом зариблення водойм [2, 10]. Проте, пріоритетним залишається збереження природних механізмів відтворення, тоді як штучне поповнення рибних запасів слід розглядати як додатковий захід.

Отже, рекреаційне навантаження є важливим чинником антропогенного впливу на водні екосистеми, який за надмірної інтенсивності може негативно позначатися на стані рибних ресурсів, біорізноманітті та природній рибопродуктивності водойм. Основними ризиками є надмірний вилов, порушення умов нересту й розвитку молоді, деградація прибережних біотопів і забруднення водного середовища. Водночас масштаб негативних

наслідків залежить від інтенсивності рекреаційної діяльності, екологічного стану водойми та ефективності природоохоронних заходів. Тому, раціональне використання рибних ресурсів має ґрунтуватися на поєднанні регулювання рибальства, охорони природних місць існування риби, систематичного моніторингу та екологічно відповідної організації відпочинку. Реалізація такого комплексного підходу сприятиме збереженню водних біоресурсів і забезпеченню збалансованого поєднання рекреаційного та рибогосподарського використання водойм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бузевич І., Максименко М., Новіцький Р., Христос О. Методологічні підходи до збору інформації щодо оцінки інтенсивності рекреаційного рибальства. *Рибогосподарська наука України*, 2022. Вип. 4(62). С.3-22. https://doi.org/10.15407/fsu2022.04.003
2. Державне агентство України з розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм. Особливості відтворення водних біоресурсів. https://surli.cc/jrqicr
3. Дудник С. В., Глєбова Ю.А. Оцінка впливу різних способів рибальства на стан іхтіофауни внутрішніх водойм України. *Рибогосподарська наука України*. 2010. № 4. С. 65–69.
4. Кузьменко Ю.Г., Спесивий Т.В. Сучасний стан та деякі аспекти регулювання аматорського рибальства як істотного чинника антропогенного впливу на іхтіофауну внутрішніх водойм України. *Рибогосподарська наука України*. 2008. №3. С. 25-29.
5. Максименко М. Л., Бузевич І. Ю., Новіцький Р. О. Методика збору і обробки інформації для визначення кількісних та якісних характеристик любительського рибальства у водоймах України. Дніпро: ЛІРА, 2022. 72 с.
6. Новіцький Р.О., Максименко М.Л., Гончаров Г.Л., Кобяков Д.О. Любительське рибальство в Україні: монографія. Дніпро: Ліра, 2022. 200 с.
7. Новіцький Р.О. Рекреаційне рибальство в Україні: масштаби, обсяги, розвиток. *Екологія та природокористування: збірник наукових праць*. 2015. Т.19. С. 148–156.
8. Сербов М. Г. Наукове підґрунтя розвитку рекреаційного рибальства у водоймах України. *Водні біоресурси та аквакультура*. 2017. № 2. С. 49-64.
9. Строкаль В.П., Ковпак А.В. Вплив антропогенного навантаження на водойми київського водосховища (повідомлення 1: гідрологічний, геологічний та біологічний режими функціонування). *Біологічні системи: теорія та інновації*. 13(1). С. 59-68. https://doi.org/10.31548/biologiya13(1-2).2022.006
10. Cowx I. G., Funge-Smith S., Lynch A. J. Stocking fish in inland waters: Opportunities and risks for sustainable food systems. *Fisheries Management and Ecology*. 2023. Vol.30, Is.6. P. 555–563. https://doi.org/10.1111/fme.12656
11. Schafft M, Wegner B, Meyer N, Wolter C, Arlinghaus R. 2021 Ecological impacts of water-based recreational activities on freshwater ecosystems: a global metaanalysis. *Proc. R. Soc.* https://doi.org/10.1098/rspb.2021.1623

УДК 639.3:631.15

МАКСИМЕЦЬ О.В., магістрант
Науковий керівник – **СЛЮСАРЕНКО А.О.,** канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ПІДВИЩЕННЯ РИБОПРОДУКТИВНОСТІ СТАВКІВ У ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ

Висвітлено вплив стану природної кормової бази, гідроекологічних умов, щільності зариблення, полікультури та годівлі на продуктивні показники риб у фермерських господарствах. Обґрунтовано необхідність комплексного застосування технологічних заходів і екологічного моніторингу для забезпечення ефективного та сталого розвитку ставової аквакультури.

Ключові слова: ставова аквакультура, фермерське господарство, рибопродуктивність, природна кормова база, полікультура, гідроекологічний стан, технологія вирощування риби.

Ставова аквакультура є важливим напрямом розвитку рибного господарства, що забезпечує виробництво товарної риби та раціональне використання водних і земельних ресурсів фермерських господарств [9]. Підвищення рибопродуктивності ставків потребує вдосконалення технологій вирощування, ефективного використання природної кормової бази та підтримання належного екологічного стану водойм [4, 5].

Важливим етапом підвищення продуктивності є оцінювання температурного й кисневого режимів, pH, вмісту біогенних елементів, розвитку фітопланктону, зоопланктону та зообентосу. Природна кормова база забезпечує рибу поживними ресурсами, однак її недостатній розвиток обмежує ріст, а надмірне збагачення водойми біогенними й органічними речовинами може спричиняти евтрофікацію та погіршення кисневого режиму [8]. Тому, процеси оптимізації передбачають підготовку ставків до зариблення, регулювання біогенного режиму та обґрунтоване застосування органічних і мінеральних добрив. Застосування добрив необхідно узгоджувати з трофічним станом водойми, температурою води та концентрацією розчиненого кисню, оскільки надмірне удобрення може погіршувати гідрохімічні показники [3].

Важливим технологічним заходом є формування видового складу риб в полікультурі, яку частіше формують із коропа, рослиноїдних риб та їхніх гібридів, що сприяє ефективнішому використанню різних компонентів кормової бази й підвищенню сумарної продуктивності ставків [2]. Видовий склад, співвідношення посадкових груп і щільність зариблення необхідно визначати з урахуванням природної продуктивності водойми та технології вирощування [11]. За недостатності природних кормових ресурсів важливого значення набуває організація штучної годівлі. Використання повноцінних комбікормів і коригування режиму годівлі відповідно до виду, віку та маси риби, температури води й доступності природних кормів сприяють підвищенню темпів росту та ефективності використання кормів. Проте, надмірна годівля призводить до накопичення органічних речовин у воді й донних відкладах та погіршення кисневого режиму [10].

Ефективність вирощування риби також залежить від підготовки ложа ставків, дотримання строків зариблення, якості посадкового матеріалу, контролю стану риби та виконання ветеринарно-санітарних вимог. Комплексне застосування цих заходів сприяє зменшенню втрат і підвищенню виживаності риби [1]. Необхідною умовою ефективного управління виробничим процесом є систематичний моніторинг гідроекологічних і рибницьких показників. Контроль якості води, розвитку природної кормової бази, динаміки росту риби, її виживаності та ефективності використання кормів дає змогу своєчасно коригувати технологічні рішення й узгоджувати інтенсивність виробництва з екологічними можливостями водойми [6, 7].

Отже, підвищення рибопродуктивності ставків потребує комплексного поєднання оптимізації природної кормової бази, формування полікультури, удосконалення годівлі, дотримання ветеринарно-санітарних вимог і контролю якості води. Реалізація цих заходів з урахуванням природних особливостей водойм і біологічних потреб риб сприятиме підвищенню продуктивності, збереженню екологічного стану ставків і сталому розвитку фермерської аквакультури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бех В.В., Олешко О.А. Оптимізація технології вирощування коропових видів риб в полікультурі для нагульних ставових фермерських господарств. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2015. № 2. С. 5–9.

2. Главатчук В. А. Раціоналізація технології вирощування коропа з рослиноїдними рибами у полікультурі. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 137. DOI:10.32782/2226-0099.2024.137.58

3. Григоренко Т.В., Колос О.М., Савенко Н.М., Михайленко Н.Г. Вплив різних добрив на формування гідрохімічного режиму вирощувальних ставів. *Рибогосподарська наука України*. 2016. № 3 (37). С. 22–31. DOI: 10.15407/fsu2016.03.022

4. Григоренко Т.В., Мушит С.О., Базаєва А.М. Продуктивність вирощувальних ставів за комплексного впливу на їх екосистему. *Рибогосподарська наука України*. 2020. № 3. С. 19–32. DOI:10.15407/fsu2020.03.019

5. Григоренко Т.В., Чужма Н.П., Базаєва А.М. Методичні рекомендації з формування природної кормової бази ставів, призначених для вирощування різних вікових груп нових промислових ліній українських порід коропа. К.: Інститут рибного господарства НААН, 2025. 20 с.

6. Гриневич Н.Є., Осадча Ю.В., Семанюк Н.В., Слюсаренко А.О., Світельський М. М., Трофимчук А. М., Жарчинська В. С., Хом'як О. А. Гідрохімічний моніторинг – основа планування виробничих процесів у повносистемному рибному господарстві. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького*. Серія: Сільськогосподарські науки. 2024. Т. 26, № 100. С. 247–254. DOI:10.32718/nvlvet-a10038

7. Гриневич Н.Є., Слюсаренко А.О., Хом'як ОА., Світельський М.М., Семанюк Н.В. Моніторинг основних параметрів ставової води задля одержання безпечної продукції за сумісного вирощування осетрових і

коропових риб. *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій.* Серія: Сільськогосподарські науки. 2021. Т. *23, №* 94, С. 73–80. https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9414

8. Куць У.С., Тучапська А.Я., Добрянська О.П., Куріненко Г.А. Дослідження гідрохімічного й температурного режимів та природної кормової бази вирощувальних ставів. *Агроекологічний журнал*. 2021. № 1. С. 106–114.

9. Оборський В.П., Куріненко Г.А. Сучасний стан та перспективи розвитку ставової аквакультури у Хмельницькій області на прикладі ПрАТ «Хмельницькрибгосп». Рибогосподарська наука України. 2025. № 3 (73). С. 25–56. https://doi.org/10.61976/fsu2025.03.025

10. Сироватка Н.Ю. Перспективи використання голозерного вівса у годівлі коропа в умовах ставових господарств України (огляд). Рибогосподарська наука України. 2025. № 3 (73). С. 205–235. DOI:10.61976/fsu 2025.03.205

11. Шандрук О.М., Гриб Й.В., Борбат М.О. До питання розрахунку щільності посадки коропових (Cyprinidae) риб у полікультурі. Рибогосподарська наука України. 2011. № 4. С. 69–73.

УДК 639.3:591.1

ЗІКРАЧ Ю.М., магістрант
Науковий керівник – **СЛЮСАРЕНКО А.О.,** канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ, РОЗВИТКУ ТА ЖИТТЄСТІЙКОСТІ МОЛОДІ РИБ У СТАВОВІЙ АКВАКУЛЬТУРІ

Розглянуто еколого-біологічні чинники формування росту, розвитку, лінійно-вагових показників і життєстійкості молоді коропа, білого та строкатого товстолобиків за сумісного їх вирощування. Висвітлено вплив гідрохімічного режиму, природної кормової бази та технологічних умов вирощування на продуктивні характеристики молоді й обґрунтовано значення комплексного контролю її росту та виживаності.

Ключові слова: молодь риб, ріст, лінійно-вагові показники, життєстійкість, виживаність, ставова аквакультура.

Ставова аквакультура є важливим напрямом виробництва рибної продукції, ефективність якого значною мірою залежить від якості рибопосадкового матеріалу [4]. Особливе значення має вирощування молоді, оскільки вже на ранніх етапах онтогенезу формуються основні морфологічні та фізіологічні характеристики організму, визначаються інтенсивність росту, адаптаційні можливості й стійкість до несприятливих умов середовища. Тому, оцінювання росту, розвитку, розмірно-вагових показників і життєстійкості молоді є важливою запорукою вдосконалення технологій ставового рибництва.

Одним із поширених підходів до вирощування риб є застосування полікультури, що передбачає спільне утримання коропа (*Cyprinus carpio*), білого товстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*) і строкатого товстолобика (*Hypophthalmichthys nobilis*). Доцільність такого поєднання видів обумовлена відмінностями у використанні природних кормових ресурсів. що знижує кормову конкуренцію та сприяє комплексному використанню кормової бази водойми [1, 2, 7]. Поряд з цим, продуктивність полікультури залежить від співвідношення вирощуваних видів, щільності посадки та відповідності умов вирощування біологічним потребам риб [4].

До ключових показників якості вирощування молоді, в першу чергу, відносять інтенсивність їх росту. Показник характеризується збільшенням довжини та маси тіла за певний проміжок часу. Цей процес залежить від віку, видових особливостей, фізіологічного стану, забезпеченості кормом і параметрів водного середовища [3]. Короп, білий і строкатий товстолобики відрізняються характером живлення та використанням кормових ресурсів, тому оцінювання їхнього росту необхідно проводити окремо за кожним видом. Це дає змогу враховувати специфіку розвитку риб і визначати особливості формування їхніх продуктивних характеристик.

Важливими екологічними чинниками росту є температура води та її гідрохімічний режим. Температура впливає на інтенсивність обміну речовин, активність живлення й швидкість фізіологічних процесів. Концентрація розчиненого кисню, активна реакція

середовища та вміст сполук азоту визначають умови нормального функціонування організму. У той же час, дефіцит кисню, різкі температурні коливання й погіршення якості води можуть знижувати активність живлення, сповільнювати ріст і погіршувати фізіологічний стан молоді [5].

Значний вплив на ріст і розвиток молоді має природна кормова база ставків. Її кількісні та якісні характеристики визначають доступність поживних речовин і можливість реалізації ростового потенціалу риб. Так, недостатній розвиток кормових організмів може посилювати конкуренцію за їжу, зменшувати приріст маси та спричиняти нерівномірність росту [6]. Для характеристики результатів вирощування важливе значення відводять лінійно-ваговим показникам (середня індивідуальна маса, довжина тіла, абсолютний і середньодобовий приріст, мінливість параметрів у межах групи), за якими оцінюють темпи росту, визначають однорідність вирощуваного матеріалу та виявляють можливі відмінності між видами. Слід враховувати, що значна варіабельність маси й довжини тіла, в межах виду, може бути пов’язана з індивідуальними особливостями риб, неоднаковим доступом до корму, конкуренцією або несприятливими умовами середовища [6]. Водночас збільшення маси тіла не є єдиним критерієм якості молоді. Важливо враховувати особливості її розвитку, зовнішній стан, активність живлення, здатність пристосовуватися до змін умов утримання та витримувати технологічні навантаження [2].

Для об’єктивного оцінювання результатів вирощування доцільно регулярно проводити контрольні облови, вимірювати довжину та масу тіла, визначати приріст за певний період і здійснювати облік виживаності. Вимірювання слід проводити за однаковою методикою з урахуванням віку молоді, тривалості спостережень і умов утримання. Одночасний контроль якості води та стану природної кормової бази допомагає виявляти чинники, що обмежують ріст і розвиток, та обґрунтовувати коригування годівлі й інших технологічних параметрів [3].

Отже, ріст, розвиток, лінійно-вагові показники та життєстійкість молоді риби формуються під впливом взаємопов’язаних біологічних, екологічних і технологічних чинників. Визначальне значення мають температурний і кисневий режими, доступність природних кормових організмів, повноцінність годівлі та раціональна щільність посадки. Для комплексної оцінки якості молоді необхідно поєднувати аналіз середньої маси й довжини тіла з визначенням приросту, однорідності груп, фізіологічного стану та виживаності. Систематичний моніторинг цих показників створює основу для вдосконалення технології вирощування й отримання якісного, життєстійкого рибопосадкового матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бузевич І.Ю., Тімченко О.І. Біологічна характеристика білого (*Hypophthalmichthys molitrix*), строкатого (*Hypophthalmichthys nobilis*) та гібрида товстолобиків (*Hypophthalmichthys sp.*) як об’єктів випасної аквакультури в Кременчуцькому водосховищі. Рибогосподарська наука України. 2024. № 2(68). С. 4–22. https://doi.org/10.61976/fsu2024.02.004.

2. Гончарова О., Бех В., Кононенко І., Охріменко О. Оптимізація розвитку та фізіологічного статусу коропа в полікультурі за умов впровадження елементів мультитрофічної аквакультури. Тваринництво та технології харчових продуктів. 2025. Т. 16, № 4. С. 28–46. https://doi.org/10.31548/animal.4.2025.28.

3. Дерень О.В., Григоренко Т.В., Базаєва А.М., Чужма Н.П., Берсан Т.О. Підвищення ефективності вирощування коропа в умовах ставів шляхом удосконалення його раціону. Рибогосподарська наука України. 2024. № 3. С. 110–129. https://doi.org/10.61976/fsu2024.03.110.

4. Остапчук М.С., Тучапська А.Я., Конопельський Р.М., Куріненко Г.А., Грициняк І.І. Досвід вирощування помісних однорічок коропа (*Cyprinus carpio*) із застосуванням нетрадиційної технології. Рибогосподарська наука України. 2026. № 1(75). С. 134–152. https://doi.org/10.61976/fsu2026.01.134.

5. Inayat M., Abbas F., Hafeez-ur-Rehman M. et al. Impact of Organic and Inorganic Feeding Management on Water Quality, Growth Performance and Plankton Communities in Pond-Based Polyculture of Major and Chinese Carp Species. Aquaculture, Fish and Fisheries. 2026. Vol. 6, No. 1. Article e70153. https://doi.org/10.1002/aff2.70153.

6. Makarenko A., Mushtruk M., Rudyk-Leuska N., et al. The study of the variability of morphobiological indicators of different size and weight groups of hybrid silver carp (Hypophthalmichthys spp.) as a promising direction of development of the fish processing industry. Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. 2021. Vol. 15. P. 181–191. https://doi.org/10.5219/1537.

7. Newton R., Zhang W., Xian Z., McAdam B., Little D. C., et al. Intensification, regulation and diversification: The changing face of inland aquaculture in China. Ambio. 2021. Vol. 50. P. 1739–1756. https://doi.org/10.1007/s13280-021-01503-3.

УДК 637.523

ВАСИЛИКІВ Б.І., магістрант
Науковий керівник – **ЗАГОРУЙ Л.П.,** канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ДОБАВКИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЛІВЕРНИХ КОВБАС

На основі аналізу літературних джерел розглянуто сучасні підходи до вдосконалення технології ліверних ковбас із використанням функціональних добавок. Проаналізовано технологічну роль білкових препаратів, емульгаторів і рослинних компонентів, а також патентні рішення та результати наукових досліджень щодо їх застосування для підвищення якості готової продукції.

Ключові слова: ліверні ковбаси, функціональні добавки, субпродукти, білкові препарати, емульгатори, рослинні компоненти, якість.

Ліверні ковбаси є специфічною групою ковбасних виробів, властивості яких значною мірою залежать від складу сировини та способу її оброблення. Для їх виробництва використовують печінку й інші субпродукти, м'ясну та жирову сировину, а також яйцепродукти, молочні білки й окремі рослинні компоненти. Раціональне поєднання цих складників дає змогу ефективніше використовувати сировинні ресурси м'ясопереробної галузі та формувати необхідні властивості готового продукту [1; 2].

Важливою особливістю ліверних ковбас є їхня ніжна, однорідна, іноді мазка консистенція. Досягнення таких характеристик залежить від співвідношення м'ясної, субпродуктової та жирової сировини, ступеня подрібнення й умов теплового оброблення. Печінка надає виробам характерного смаку та є джерелом білка, заліза, вітаміну B12 й інших мікронутрієнтів. Водночас надмірна кількість жиру або недостатня стабільність фаршу можуть негативно впливати на структуру продукту та спричиняти відокремлення жирової або водної фази. Тому одним із завдань удосконалення технології є забезпечення стабільності фаршу та належних споживчих властивостей готових виробів [1].

Одним із напрямів розв'язання цього завдання є використання білкових препаратів та емульгаторів. Зокрема, казеїнат натрію й білки молочної сироватки можуть сприяти стабілізації жирової фази та зв'язуванню вологи. Їх застосування дає змогу регулювати консистенцію й однорідність фаршу. Моно- та дигліцериди жирних кислот використовують як емульгувальні компоненти, здатні впливати на розподіл жиру в системі. Проте результат їх використання залежить від рецептури, кількості внесеної добавки та технологічних умов виробництва.

Перспективним є також залучення рослинної сировини до складу ліверних ковбас. Борошно бобових культур, нутова паста, крупи та овочеві компоненти можуть впливати на водопоглинальну здатність фаршу, змінювати його консистенцію, доповнювати харчовий склад продукту та розширювати асортимент. Водночас використання таких інгредієнтів потребує врахування їхніх властивостей і сумісності з іншими складниками рецептури, оскільки зміна співвідношення компонентів може позначатися на смаку, кольорі та структурі готової ковбаси.

Практичний інтерес становлять технологічні рішення, спрямовані на вдосконалення рецептур ліверних ковбас шляхом використання рослинних компонентів. Зокрема, запропоновано застосування модифікованого борошна бобових культур і нутової пасти, які можуть впливати на водопоглинальну здатність фаршу та його консистенцію [2; 3]. Такі підходи дають змогу розглядати рослинну сировину як один із засобів регулювання властивостей готової продукції.

Інші рецептурні рішення передбачають поєднання субпродуктів птиці з волоськими горіхами та бланшованими баклажанами, а також використання білкових препаратів тваринного походження GELEXCEL SF-91 [4; 5]. Застосування різних за складом компонентів розширює можливості формування рецептур ліверних ковбас. Однак

доцільність їх використання потрібно оцінювати з урахуванням впливу на консистенцію, смак, харчову цінність і стабільність готового продукту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Глебов І.В., Скуріхіна Л.А. Використання субпродуктової сировини в технологіях ліверних ковбас. Збірник тез доповідей ... Харків: ХДУХТ, 2014. С. 34–35.
2. Ковбаса ліверна «Студентська» : пат. 34573 Україна: МПК A23C 11/00. № 98031414; заявл. 20.03.1998 ; опубл. 15.03.2001, Бюл. № 2.
3. Ковбаса ліверна «Дніпровська»: пат. 82054 Україна: МПК A23L 1/314. № u2012 11531; заявл. 05.10.2012; опубл. 25.07.2013, Бюл. № 14.
4. Ковбаси ліверні: пат. 91972 Україна: МПК A22C 11/00. № u2014 01382; заявл. 12.02.2014; опубл. 25.07.2014, Бюл. № 14.
5. Ковбаса ліверна: пат. 68249 Україна: МПК A23L 1/31. № u2011 08492; заявл. 06.07.2011; опубл. 26.03.2012, Бюл. № 6.
6. Спосіб виробництва ковбас паштетних та ліверних: пат. 79786 Україна: МПК A22C 11/00, A23L 1/315, A23L 1/317. № 20041210121; заявл. 09.12.2004; опубл. 25.07.2007, Бюл. № 11.
7. Спосіб виробництва енергетичних ліверних ковбас: пат. 20031 Україна: МПК A22C 11/00. № u200606410; заявл. 09.06.2006; опубл. 15.01.2007, Бюл. № 1.
8. Ku S. K. et al. Combined Effects of Pressure Cooking and Enzyme Treatment to Enhance the Digestibility and Physicochemical Properties of Spreadable Liver Sausage. *Food Science of Animal Resources*. 2022. Vol. 42, № 3. P. 441–454. https://doi.org/10.5851/kosfa.2022.e14
9. Zając M., Kasprzak M.M., Tkaczewska J., Berski W., Stępień A., Okpala C.O.R., Domagała J. Partial replacement of saturated fats in liver pâté by an olive oil-in-water emulsion containing β-glucan shows no compromise in sensory and storage oxidation of lipids and protein. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2024. Vol. 104, № 9. P. 5368–5380. DOI:https://doi.org/10.1002/jsfa.13368.

УДК 664.39

РОМАНЧЕНКО А.С., магістрант
Науковий керівник – **ЗАГОРУЙ Л.П.**, канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ КЛАСИФІКАЦІЇ СОУСНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЇЇ РИНКУ В УКРАЇНІ

Проаналізовано особливості класифікації соусної продукції за національними стандартами та міжнародними підходами. Узагальнено тенденції розвитку ринку соусів в Україні, зокрема майонезної продукції, та чинники, що можуть впливати на споживчі уподобання.

Ключові слова: соусна продукція, класифікація соусів, національні стандарти, Codex Alimentarius, ринок соусів, майонезні соуси.

Соуси є популярним продуктом як в Україні, так і в світі. Загалом це – виріб рідкої, напіврідкої або напівтвердої консистенції, до складу якого можуть входити різноманітні пряноші та смако-ароматичні компоненти. Завдяки своїм реологічним властивостям він використовується для покращення органолептичних характеристик страв, зокрема смаку, аромату, соковитості, текстури та зовнішньої привабливості готової продукції [1].

Метою роботи було проаналізувати особливості класифікації соусної продукції відповідно до національних нормативних документів та міжнародних підходів; узагальнити тенденції розвитку ринку соусів в Україні, зокрема майонезних.

Виробництво соусів широко використовується у харчовій промисловості та у галузі ресторанного господарства. Воно є різноманітним, ґрунтується на застосуванні широкого спектру сировини; класифікується за різними ознаками: технологічними, маркетинговими, товарознавчими тощо [2].

У промисловості виробництво соусів регулюється такими нормативними документами [3, 4, 5. 6]:

- ДСТУ 4561:2006 «Соуси салатні. Технічні умови»;
- ДСТУ 4487:2015 «Майонези та майонезні соуси»
- ДСТУ 6087:2009 «Консерви. Соуси фруктові. Технічні умови»;

- ДСТУ 8754:2018 «Консерви. Соуси десерті. Технічні умови»

Перші два документи стосуються виробів, що мають виражені смакоутворювальні функції та заправне призначення. Два останніх регламентують виробництво консервованої продукції. І вже вона може бути на різній основі чи десертного призначення.

Таким чином, в Україні окремі категорії соусної продукції регламентуються спеціалізованими національними стандартами, які відрізняються за сферою застосування та видами продукції, що ними охоплюються. Варто відмітити, що майонезні соуси мають певні подібні характеристики з соусами салатними. Це – емульсійні продукти, містять жирову основу, воду. Можуть мати у своєму складі подібні компоненти: емульгатори, стабілізатори, підкислювачі тощо. Відтак існують розбіжності щодо їх фізико-хімічних значень: активної кислотності, вмісту жиру; наявності певних компонентів тощо

У міжнародній класифікації застосовують різні підходи до класифікації соусів. Зокрема у Codex Alimentarius пропонується поділ на емульговані та діпи (майонез і салатні заправки), неемульговані соуси; суміші для приготування соусів і підлив; прозорі соуси [7]. Згідно цієї класифікації майонезні соуси та салатні можуть відноситися до однієї категорії виробів.

Асортимент соусної продукції та попит на неї залежать від кулінарних традицій, культури споживання, доступності сировини й змін у харчових уподобаннях населення. Так, на ринку США поширені кетчуп, майонез, гірчиця, соуси барбекю та салатні заправки. В інших країнах співвідношення між категоріями продукції визначається особливостями національних кухонь і споживчого попиту [8].

Для України, як зазначають науковці, поширеними є такі групи соусної продукції: майонези, кетчупи, гірчиці, соєві соуси та інші. Знайдено, що 21 % населення купує ці вироби 1 раз на тиждень, 31 % – двічі на місяць. Спостерігається тенденція до посилення ролі цих виробів у харчуванні споживача [1].

Водночас простежуються певні зміни у якісному складі уподобань населення. Так у дослідженнях наприкінці 2010-х років найбільшу нішу виробництва займав майонез – 61,1 % від загальної кількості соусів. Станом на 2024 рік ринок соусної продукції мав наступну структуру: майонези і соуси – 33-40%; кетчупи – 25%; гірчиця – 15%; готові соуси – 10%; імпортні соуси – 3-7% [9]. Ці зміни можна пояснити внутрішніми і зовнішніми факторами. Перш за все, українські реалії життя – це життя в умовах воєнної агресії, що веде до зниження купівельної спроможності. А тому – до вибору менш вартісних продуктів. Окрім того, в Україні, як і усьому світі, простежуються тенденції до популяризації здорового та збалансованого харчування, засновані на вживанні низькокалорійної продукції, насиченої незамінними функціональними речовинами. Це теж має вплив на зміни в кількісному споживанні соусної продукції. Вплив наведених факторів потребує ретельного дослідження.

На ринку майонезної продукції все більшого значення набувають майонезні соуси. Вони можуть містити менший вміст жиру, їх склад зазвичай набагато різноманітніший за традиційні майонези. Виробники пропонують удосконалення жирової основи: введення нових видів рослинних олій, їх купажування; застосування різноманітних інгредієнтів, спрямованих на задоволення потреб різних категорій населення: від пісного майонезу до «фітнес»-майонезу [1].

Отже виробництво соусів в Україні регламентується спеціалізованими стандартами. Водночас вони не повністю вичерпними.

Тенденції розвитку ринку соусів збігаються з загальними напрямами розвитку харчової промисловості: виробництво традиційних продуктів та створення удосконалених, з функціональними інгредієнтами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петрова О. І., Шевчук Н. П., Шкулєпова Я. М. Удосконалення технології виробництва соусів *Current Trends in Scientific Research Development: proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference* (December 12–14, 2024, Boston, USA). Boston: BoScience Publisher, 2024. С. 92–99. ISBN 978-1-73981-122-8. URL:https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2024/12/CURRENT-TRENDS-IN-SCIENTIFIC-RESEARCH-DEVELOPMENT-12-14.12.24.pdf

2. Божко Т., Дончевська Р., Шаповалова Н. Ринок соусної продукції: детермінанти розвитку в Україні *Товари і ринки*. 2019. № 4 (32). С. 26–39. DOI:https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(32)03.
3. ДСТУ 4561:2006. Соуси салатні. Технічні умови. Чинний від 2008-01-01. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
4. ДСТУ 4487:2015. Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови. Чинний від 2016-01-01. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015.
5. ДСТУ 6087:2009. Консерви. Соуси фруктові. Технічні умови. Чинний від 2009-07-01. Київ: Держспоживстандарт України, 2009.
6. ДСТУ 8754:2018. Консерви. Соуси десертні. Технічні умови. Чинний від 2019-07-01. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2018.
7. Codex Alimentarius Commission. General Standard for Food Additives (CXS 192-1995): Food Category 12.6, Sauces and like products. URL:https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/ (дата звернення: 23.10.2026).
8. Bernardi L. Sector Trend Analysis – Sauces, Dips and Condiment Trends in the United States / Laurie Bernardi ; *Agriculture and Agri-Food Canada*. 2024. URL:https://agriculture.canada.ca/en/international-trade/market-intelligence/reports-and-guides/sector-trend-analysis-sauces-dips-and-condiment-trends-united-states
9. Алєщенко Л., Ряполова І. Аналіз українського ринку соусної продукції *Сучасний стан та перспективи розвитку тваринництва України в умовах євроінтеграції*: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., присвяч. пам'яті д-ра с.-г. наук, проф., акад. В.П. Коваленка (м. Кропивницький, 16 верес. 2025 р.). Кропивницький: ХДАЕУ, 2025. С. 94–96. URL:https://www.ksau.kherson.ua/files/konferencii/2025/11/material_2025_11.pdf

УДК 637.146

ТІЩЕНКО Д.О., магістрантка
Науковий керівник – **ЗАГОРУЙ Л.П.**, канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ТА ІННОВАЦІЙНІ НАПРЯМИ ВИРОБНИЦТВА РЯЖАНКИ

Узагальнено технологічні основи виробництва ряжанки та проаналізовано перспективні напрями вдосконалення її технології. Розглянуто використання заквасок прямого внесення, електроактивованої сироватки, рослинних добавок, насіння чіа, безлактозного молока та модернізацію обладнання.
Ключові слова: ряжанка, кисломолочні продукти, закваска прямого внесення, електроактивована сироватка, рослинні добавки, безлактозне молоко.

Ряжанка – традиційний український кисломолочний продукт, який виготовляють сквашуванням пряженого молока культурами термофільних молочнокислих бактерій. Вимоги до її якості та виробництва визначено ДСТУ 4565:2006 «Ряжанка та варенець. Технічні умови» [1]. Харчова цінність продукту зумовлена вмістом молочних білків, жиру, мінеральних речовин і вітамінів. У процесі сквашування лактоза частково перетворюється на молочну кислоту, формуючи характерні смак і консистенцію.

Важливим етапом виробництва є пряження молока, під час якого формуються кремовий колір, смак і аромат топленого молока. Тривала теплова обробка сприяє також змінам білкових компонентів, що впливають на властивості готового продукту [2].

Ряжанку виробляють резервуарним або термостатним способом. За резервуарного способу сквашування відбувається у виробничих ємностях із подальшим фасуванням. Він дає змогу раціональніше використовувати виробничі площі та зменшувати трудові витрати, проте передбачає порушення згустку під час перемішування. За термостатного способу продукт сквашується безпосередньо у споживчій тарі, що забезпечує формування щільного непорушеного згустку, але потребує додаткових площ і часу.

Одним із напрямів удосконалення технології є застосування заквасок прямого внесення. Їх використання спрощує підготовку виробництва та дає змогу контролювати процес сквашування. Вибір заквасочних культур здійснюють з урахуванням кислотоутворювальної активності, здатності формувати належну консистенцію та стабільності властивостей продукту.

Перспективним інноваційним рішенням є використання електроактивованої сироватки. У дослідженні Aidarbekova та Aider [3] розглянуто її внесення до молочної суміші для збагачення ряжанки лактулозою – сполукою з пребіотичними властивостями. За даними авторів, додавання сироватки в кількості 3 і 9 % сприяло зменшенню синерезису під час зберігання за температури 4 °С та підвищенню антиоксидантної активності. При цьому органолептичні характеристики залишалися сумісними з традиційним продуктом.

Інший напрям розширення асортименту – використання рослинних компонентів. Згідно з патентом [4], передбачено внесення 1 % натурального морквяного соку та 1 % пастеризованого соку калини або журавлини. Такі добавки можуть змінювати смак, аромат і колір ряжанки, сприяючи створенню продуктів із новими органолептичними характеристиками.

Цікавим технологічним рішенням є виробництво питної каші на основі ряжанки з додаванням 2 % насіння чіа до пряженого молока перед сквашуванням [5]. Насіння чіа є джерелом рослинного білка та харчових волокон. За даними патенту, енергетична цінність такого продукту на 17,4 % вища порівняно з традиційною ряжанкою. Цей підхід розширює можливості створення продуктів для споживачів, які надають перевагу поживним кисломолочним десертам.

Удосконалення технології ряжанки пов’язане також із модернізацією апаратурного оформлення термічної обробки. За даними [6], передбачено пристрій, який поєднує теплоізольований резервуар-охолоджувач, випарник, холодильний агрегат із компресором, терморегулюючим вентилем і конденсатором, а також резервуар-нагрівач, насос і гомогенізатор. Таке рішення дозволяє інтегрувати теплову обробку, гомогенізацію та охолодження в єдиній технологічній системі.

Особливий інтерес становить виробництво ряжанки з безлактозного молока. Гідроліз лактози здійснюють ферментом лактазою, отриманою з дріжджів *Kluyveromyces lactis*, у дозі 1000 NLU/л. Після першої пастеризації при 65 °С впродовж 15 хв молочну суміш охолоджують до 30–40 °С, вносять фермент і витримують впродовж 24 год при 4–8 °С до досягнення ступеня гідролізу лактози 85–95%. Після другої пастеризації відбувається інактивація ферменту, томління гомогенізованої суміші при 95 ± 2 °С впродовж 30 хв фасують та охолоджують. Така технологія дозволяє отримати продукт, придатний для споживання особами з лактазною недостатністю. Водночас використання ферментативного гідролізу потребує контролю тривалості процесу, температури, активності ферменту та ступеня розщеплення лактози [7].

Сучасний український ринок ряжанки представлений як класичними видами, так і продуктами з розширеними споживчими властивостями. Зокрема, ТМ «Селянська» виробляє ряжанку з масовою часткою жиру 4% у тарі різного об’єму, а також безлактозну ряжанку [8]. ТМ «Яготинська» пропонує ряжанку з масовою часткою жиру 2,9 % та нові смакові варіанти з полуницею й курагою [9]. Підприємство «Радивилівмолоко» випускає традиційну ряжанку, а також ряжанку густу 2,5 % жирністю з фруктовими наповнювачами, зокрема з грушево-карамельним смаком і курагою [10].

Отже, перспективними напрямами вдосконалення технології ряжанки є використання функціональних інгредієнтів, рослинної сировини, безлактозної молочної основи та сучасного обладнання. Реалізація цих підходів потребує обґрунтування рецептур, контролю органолептичних і мікробіологічних показників та оцінювання стабільності готового продукту під час зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 4565:2006. Ряжанка та варенець. Технічні умови: [Чинний від 2007–04–01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 8 с.

2. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія виробництва молока та молочних продуктів. Київ: Вища освіта, 2006. С. 134–140.

3. Aidarbekova S., Aider M. Production of Ryazhenka, a Traditional Ukrainian Fermented Baked Milk, by Using Electro-Activated Whey as Supplementing Ingredient and Source of Lactulose. *Food Bioscience*. 2022. Vol. 46. Article 101526. DOI: 10.1016/j.fbio.2021.101526.

4. Спосіб виробництва кисломолочного напою (ряжанки з рослинними домішками): пат. 10483 Україна: МПК A23C 9/12. Опубл. 15.11.2005, Бюл. № 11.

5. Спосіб виготовлення питної каші на основі ряжанки: пат. 163945 Україна: МПК A23C 9/13. № u 2026 00954; заявл. 23.02.2026; опубл. 12.08.2026, Бюл. № 32.
6. Пристрій термічної обробки при виготовленні ряжанки: пат. 130166 Україна: МПК A01J 9/04. № u 2018 06144; заявл. 01.06.2018; опубл. 26.11.2018, Бюл. № 22.
7. Спосіб виробництва ряжанки з безлактозного молока: пат. 162230 Україна: МПК A23C 9/12, A23C 9/127. № u 2025 04342; заявл. 05.09.2025; опубл. 04.03.2026, Бюл. № 9.
8. Ряжанка безлактозна ТМ «Селянська», 4 % жиру, 850 г. Loostdorf: вебсайт. URL:https://www.loostdorf.com/ua/our-brands/ryazhanka-lactose-free-tm-selyanska-4-zhiru-850-g/
9. «Яготинське» презентує нові смаки ряжанки - з полуницею та з курагою. NEWFOOD: вебсайт. 2025. URL:https://newfood.ua/2025/05/29/yahotynske-prezentuie-novi-smaky-riazhanky-z-polunytseiu-ta-z-kurahoiu/
10. Radyvylivmoloko. ТОВ «Радивилівмолоко»: вебсайт. URL:https://www.ua-region.com.ua/en/31 259168

УДК 631.4:539.16:504.5

АНДРОСЕНКО Н.А., магістрант
Науковий керівник – **СКИБА В.В.,** д-р с.-г.наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПЛАНУВАННЯ РАДІОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ ПРИСАДИБНИХ ГОСПОДАРСТВ с. ЙОСИПІВКА НА ОСНОВІ МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕХОДУ ^{137}Cs

Виконано сценарне моделювання переходу ^{137}Cs із ґрунту в картоплю, кабачки, білоголову капусту, моркву та столовий буряк на присадибних ділянках с. Йосипівка. Розрахунок ґрунтується на результатах вимірювання ґрунтових проб і регіональних коефіцієнтів переходу ^{137}Cs в системі «ґрунт – рослина». Отримані оцінки придатні для порівняння культур і визначення черговості лабораторного контролю, однак не замінюють вимірювання фактичного врожаю.

Ключові слова: ^{137}Cs, система «ґрунт – рослина», коефіцієнт переходу, овочева продукція, модельна оцінка.

Перехід ^{137}Cs із ґрунту в рослинну продукцію визначається властивостями ґрунту, видом і сортом культури та умовами вирощування. За результатами досліджень на чорноземах типових Центрального Лісостепу коефіцієнти переходу істотно різняться між культурами. Найнижчі значення наведено для картоплі, вищі – для окремих коренеплодів [1–3]. Метою роботи було розробити модельний сценарій та порівняти очікувані рівні накопичення ^{137}Cs у п’яти овочевих культурах, вирощуваних на ґрунтах обстежених ділянок с. Йосипівки, і визначити культури, які потребують першочергового лабораторного контролю.

Вихідним масивом слугували результати вимірювання питомої активності ^{137}Cs у ґрунтових пробах із шару 0–20 см. Щільність забруднення цього шару розраховували, приймаючи референтну об’ємну масу ґрунту. Коефіцієнти переходу ($K_п$) узято з опублікованих даних для присадибних ділянок сіл Йосипівки й Тарасівки Узинської громади на чорноземах типових [2, 3], які становили: 0,01 – для картоплі; 0,02 – для кабачків і білоголової капусти; 0,03 – для моркви; 0,05 – для столового буряку. Модельну питому активність продукції для кожної проби визначали за співвідношенням $C_{прод} = K_п \, B_{ґрунту}$, де $C_{прод}$ – питома активність продукції, Бк/кг; $B_{ґрунту}$ – щільність забруднення шару 0–20 см. Оскільки коефіцієнти запозичено з іншої вибірки, результат розглядали як сценарний, а не як прогноз для окремого господарства [4].

Середні модельні рівні ^{137}Cs становили 1,72 Бк/кг у картоплі, по 3,43 Бк/кг у кабачках і капусті, 5,15 Бк/кг у моркві та 8,59 Бк/кг у столовому буряку. За мінімальної та максимальної щільності забруднення ґрунту діапазони становили: для картоплі – 1,11–2,45; для кабачків і капусти – 2,22–4,90; для моркви – 3,33–7,35; для буряку – 5,56–12,24 Бк/кг.

Для кожної культури застосовано один коефіцієнт, тому розподіл модельних значень повторює розподіл щільності забруднення ґрунту, а різницю між культурами зумовлює лише величина $K_п$: за однакової щільності модель дає для буряку у п’ять разів вищу активність, ніж для картоплі.

Розрахунки базуються на локальних коефіцієнтах переходу ^{137}Cs, отриманих на типових чорноземах присадибних ділянок Йосипівки та Тарасівки [1–4], що забезпечує їх

репрезентативність для сценарного моделювання. Варіабельність цих показників (зокрема, значення 0,03–0,04 для капусти, кабачків і моркви за даними вибірки 2016–2018 рр. [1]) відображає природний вплив локальних агрохімічних властивостей ґрунту, режимів удобрення, вологозабезпечення, сортових особливостей та агротехніки. Отримані модельні значення мають прогностичний характер і слугують інструментом для порівняльного ранжування сільськогосподарських культур та оптимізації планування пробовідбору. Встановлення фактичної відповідності продукції нормативам ДР-2006 [5] здійснюється на етапі безпосереднього інструментального аналізу зібраного врожаю.

За результатами сценарного моделювання інтенсивність переходу ^{137}Cs зростає в ряду: картопля – кабачки та капуста – морква – столовий буряк. На основі цього прогнозу моркву та столовий буряк визначено пріоритетними об'єктами для проведення цільового лабораторного радіоекологічного контролю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Розпутній О. І., Герасименко В. Ю., Перцьовий І. В., Скиба В. В., Савеко М. Є. Міграція ^{137}Cs і ^{90}Sr на чорноземах типових в овочеву продукцію центрального Лісостепу України. Агробіологія. 2018. № 2. С. 90–98. DOI: https://doi.org/10.33245/2310-9270-2018-142-2-90-98.

2. Герасименко В. Ю., Розпутній О. І., Скиба В. В. Оцінка та прогнозування забруднення ^{137}Cs і ^{90}Sr овочевої продукції, отриманої з присадибних ділянок у селах III та IV зон радіоактивного забруднення Центрального Лісостепу України. Агробіологія. 2014. № 2. С. 138–142. URL:https://agrobiologiya.btsau.edu.ua/sites/default/files/visnyky/agrobiologiya/gerasimenko_2_2014.pd f (дата звернення: 19.10.2026).

3. Herasymenko V. Yu., Rozputnyi O. I., Pertsovyi I. V. et al. Migration of ^{137}Cs and ^{90}Sr radionuclides in the rural area of the Central Forest Steppe of Ukraine after the Chernobyl accident. Ukrainian Journal of Ecology. 2021. Vol. 11, no. 2. P. 13–16. DOI:https://doi.org/10.15421/2021_70.

4. IAEA. Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments. Technical Reports Series No. 472. Vienna: IAEA, 2010. URL:https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/trs472_web.pdf (дата звернення: 19.10.2026).

5. Про затвердження Державних гігієнічних нормативів «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді»: наказ МОЗ України від 03.05.2006 № 256. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06 (дата звернення: 19.10.2026).

УДК 630*907:502.131.1(477.51)

ГЕЙКО С.В., магістрант
Науковий керівник – **СКИБА В.В.**, д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЕКОСИСТЕМНО-ОРІЄНТОВАНА МОДЕЛЬ «МЕОЛ-Н» У ПРОЦЕСІ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НІЖИНСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА

Проаналізовано ресурсний потенціал і екологічні ризики Ніжинського надлісництва. Запропоновано модель «МЕОЛ-Н» з паспортизацією ділянок та інтегральним індексом екологізації для планування й моніторингу.

Ключові слова: екологізація лісового господарства, екосистемні послуги, Ніжинське надлісництво, лісовідновлення, екологічні ризики, індекс екологізації.

Лісові екосистеми поєднують ресурсну функцію з водоохоронною, ґрунтозахисною, кліматорегулювальною, рекреаційною та біорізноманіттєвою, що відображає класифікація екосистемних послуг [1]. Лісистість України становить близько 15,9 % [2], а зростання кліматичних і біотичних ризиків [3] підвищує вимоги до якості управлінських рішень. За таких умов екологізація лісогосподарської діяльності передбачає системне включення екологічних обмежень і критеріїв у планування, використання, охорону та відтворення лісів [4].

Ніжинське надлісництво розташоване на межі Полісся та Лісостепу, тому в ньому поєднано соснові ліси, дубові діброви й м’яколистяні насадження, що потребує диференційованих режимів господарювання [5]. Узгодження охорони природи з виробництвом деревини вимагає просторової диференціації та індикаторів результативності

[6], однак на рівні підприємства для цього потрібен чіткий інструментарій планування, моніторингу й оцінювання.

Мета роботи – обґрунтувати напрями удосконалення лісогосподарської діяльності Ніжинського надлісництва на засадах екологізації та розробити екосистемно-орієнтовану модель управління.

Дослідження виконано на матеріалах Ніжинського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України»; ресурсні показники належать переважно до 2020–2025 рр., а частина відомостей характеризує попередню організаційну форму підприємства [5]. Застосовано аналіз літературних і нормативних джерел, системний і порівняльно-аналітичний підходи, групування, еколого-економічний аналіз, описову статистику, експертне оцінювання, табличний і графічний способи подання результатів.

Площа лісового фонду становила 47 614,4 га, загальний запас деревини – 11 358 250 м³, середній запас – 238,5 м³/га, середній вік деревних порід – 64 роки; частки хвойних, твердолистяних і м’яколистяних порід – 30, 43 та 26 % відповідно [5]. Перевірочний розрахунок (47 614,4 × 238,5 = 11 356 034,4 м³) відрізняється від наведеного запасу лише на 0,02 %, що свідчить про узгодженість показників. Площа природно-заповідного фонду сягала 13 576,71 га, з яких 10 653,7 га (понад три чверті) припадало на заказники місцевого значення, тому ефективність охорони значною мірою залежить від узгодженості дій лісокористувача з органами місцевого самоврядування.

Підприємство щороку створювало 180–190 га лісових культур (сосна звичайна – близько 90 га, дуб звичайний – близько 78 га), вирощувало близько 2,3 млн стандартних сіянців, мало постійну лісонасіннєву базу площею 241,7 га та генетичні резервати площею 55,9 га (23,1 % площі насінницької бази) [5]. Плановий показник відтворення на 2021 р. (170 га) на 8,1 % менший за середній історичний рівень (185 га), проте через різну методичну природу даних таке порівняння є орієнтовним.

Якісне оцінювання ризиків засвідчило найвищий пріоритет реагування для незаконних рубок, лісових пожеж, фрагментації лісових масивів, шкідників і хвороб; середній – для пошкодження ґрунту технікою, неконтрольованих побічних користувань і локального рекреаційного перевантаження. Рівень ризику запропоновано визначати як $R = P \times N$, де P – імовірність, N – тяжкість наслідків (за шкалою 1–5): до 5 балів – низький, 6–10 – середній, 11–15 – високий, 16–25 – критичний.

На цій основі розроблено модель «МЕОЛ-Н», що об’єднує сім блоків: ресурсно-інформаційний, просторово-функціональний, лісовідновний, природоохоронний, ризик-орієнтований, ресурсозберігальний і соціально-рекреаційний. Її інструментами є єдина електронна база даних, карта функціональних зон, реєстр екосистемних послуг і паспорт екологізації лісової ділянки. Для ділянок визначено п’ять режимів управління: природоохоронний, захисно-регулювальний, відновлювально-адаптивний, експлуатаційно-ресурсний і рекреаційно-соціальний.

Рівень екологізації пропонується оцінювати інтегральним індексом (табл.), де часткові індекси визначають за 100-бальною шкалою:

$$I_е = 0{,}30 \cdot I_п + 0{,}25 \cdot I_в + 0{,}20 \cdot I_р + 0{,}15 \cdot I_{рес} + 0{,}10 \cdot I_с.$$

Значення 80–100 балів відповідає високому, 60–79 – достатньому, 40–59 – недостатньому, менше 40 – критичному рівню екологізації; межі шкали мають модельний характер і потребують уточнення після первинного моніторингу.

Таблиця 1 – **Система індикаторів інтегрального оцінювання рівня екологізації**

Індекс	Зміст оцінювання	Основні показники	Вага
$I_п$	Природоохоронний стан	Особливо цінні ліси, об’єкти ПЗФ, генетичні резервати, рідкісні види, мертва деревина	0,30
$I_в$	Якість лісовідновлення	Природне поновлення, приживлюваність, породний склад, якість садивного матеріалу	0,25
$I_р$	Екологічна безпека	Пожежі, незаконні рубки, шкідники, хвороби,	0,20

		пошкодження ґрунту	
$I_{рес}$	Ресурсоефективність	Вихід готової продукції, використання відходів, енергоємність, електронний облік	0,15
$I_{с}$	Соціальна взаємодія	Рекреація, екологічна освіта, взаємодія з громадами	0,10

Впровадження моделі передбачає п’ять етапів: підготовчий (актуалізація лісовпорядних, картографічних і фінансових даних), діагностичний (картування зон, послуг і ризиків), пілотний (генетичні резервати й лісонасіннєва база, зона Мринського паркетного цеху, рекреаційні ділянки), моніторинговий (розрахунок індексу) та масштабування. Річний економічний ефект запропоновано визначати як $Е_р = ΔД + З_п – В_д$, де ΔД – приріст доходу від перероблення деревини, рекреації та недеревних користувань, $З_п$ – попереджені збитки від пожеж, незаконних рубок і втрат ресурсів, $В_д$ – додаткові витрати на моніторинг, лісовідновлення й охорону. Оскільки частина вихідних даних має історичний характер, впроваджувати модель доцільно після актуалізації інформаційної бази.

Надлісництво має значний ресурсний, лісокультурний і природоохоронний потенціал, реалізація якого потребує переходу від оцінювання діяльності за обсягом заготівлі деревини до багатофункціонального управління. Найвищий пріоритет реагування мають незаконні рубки, пожежі, фрагментація лісів, шкідники й хвороби. Розроблена модель «МЕОЛ-Н» з паспортизацією ділянок, диференційованими режимами та інтегральним індексом забезпечує узгодження ресурсних, природоохоронних і соціальних рішень і підлягає поетапному впровадженню з пілотних ділянок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Haines-Young R., Potschin M.B. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure. 2018. URL:https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf (дата звернення: 01.10.2026).

2. Державне агентство лісових ресурсів України. Загальна характеристика лісів України. URL: https://forest.gov.ua/napryamki-diyalnosti/lisi-ukrayini/zagalna-harakteristika-lisiv-ukrayini (дата звернення: 01.10.2026).

3. Shvidenko A., Buksha I., Krakovska S., Lakyda P. Vulnerability of Ukrainian Forests to Climate Change. Sustainability. 2017. Vol. 9, no. 7. Art. 1152. https://doi.org/10.3390/su9071152.

4. Кабінет Міністрів України. Про схвалення Державної стратегії управління лісами України до 2035 року : розпорядження від 29.12.2021 № 1777-р. URL:https://zakon.rada.gov.ua/go/1777-2021-р (дата звернення: 01.10.2026).

5. Ніжинський лісгосп. Північне міжрегіональне управління лісового та мисливського господарства. URL:https://n.forest.gov.ua/lisgospi/nizhinskij-lisgosp-2/ (дата звернення: 01.10.2026).

6. Aggestam F., Konczal A., Derks J. et al. Can nature conservation and wood production be reconciled in managed forests? A review of driving factors for integrated forest management in Europe. Journal of Environmental Management. 2020. Vol. 268. Art. 110670. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110670.

УДК 574.64:614.31

ДЕРКАЧ В.М., магістрант
Науковий керівник – **СКИБА В. В.,** д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

РАДІОЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ВОДОЙМ ЯК ОСНОВА ОЦІНЮВАННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ У ВІДДАЛЕНИЙ ПОСТЧОРНОБИЛЬСЬКИЙ ПЕРІОД

Розглянуто чинники, що визначають надходження ^{137}Cs і ^{90}Sr до риби у віддалений постчорнобильський період. Показано, що висновок про безпечність продукції потребує врахування особливостей водойми, виду риби, споживаної частини та невизначеності вимірювань. Обґрунтовано поєднання регулярного моніторингу водойм із лабораторним контролем окремих партій риби.

Ключові слова: радіоекологічний моніторинг, рибна продукція, екологічна безпека, харчова безпечність, ^{137}Cs, ^{90}Sr.

Після аварії на Чорнобильській АЕС радіонукліди залишилися у водних екосистемах, донних відкладах та інших біотичних та абіотичних компонентах водойм. Нині, рівні забруднення риби все ще різняться між водоймами, а час, що минув, сам по собі не доводить безпечності продукції [1]. Накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr у рибі залежить від властивостей води й донних відкладів, виду, віку та живлення риби, а також від сезону. За результатами польових експериментів у водоймах зони відчуження, швидкість надходження ^{137}Cs у м'язову тканину влітку була на порядок і більше вищою, ніж восени та взимку, а дані, одержані за низьких температур води, суттєво відрізнялися від значень, наведених у довідниках. Тому результати для однієї водойми чи виду не можна автоматично переносити на інші об'єкти, що є актуальною проблемою для рибогосподарств [2, 3]. Мета роботи – узагальнити чинники формування радіологічної безпечності риби та обґрунтувати ризик-орієнтований підхід до її контролю.

Оцінювання безпечності риби має поєднувати відомості про походження продукції, водойму, вид риби та споживану частину з лабораторним визначенням радіонуклідів у належно відібраній пробі. Це потрібно тому, що рівні накопичення різняться між водоймами та видами. Нормативний висновок ґрунтується на допустимих рівнях для ^{137}Cs і ^{90}Sr та правилі сукупної оцінки з урахуванням похибки вимірювання [4]. Завдяки цьому можна оцінити конкретну партію й не поширювати результат однієї проби на всю водойму чи регіон.

Регулярний моніторинг дає змогу вчасно помічати просторові відмінності та зміни в стані водойм. За його результатами визначають ділянки, де потрібен посилений контроль, планують подальші дослідження та готують доказову базу для рішень щодо вилову, реалізації й споживання риби [1–3]. Споживач отримує кращий захист від радіаційно забрудненої продукції, а виробник і контролюючі органи – можливість приймати рішення за вимірюваннями, а не за загальними припущеннями про стан водойми.

Надійність оцінки залежить від схеми відбору проб, метрологічно забезпечених методів і повного документування результатів. Для риби це особливо важливо, бо питома активність окремих особин одного виду помітно варіює. За даними екологічного моніторингу водойм геометричне стандартне відхилення для ^{137}Cs і ^{90}Sr становить 1,2–1,9, тому мінімальну кількість проб слід визначати розрахунково, виходячи з потрібної похибки [5]. Варто розрізняти характеристику радіологічного стану водойми й висновок про конкретну партію, оскільки перша показує загальні тенденції, а друга є підставою для рішення про безпечність саме цієї продукції. Поєднання двох рівнів контролю допомагає на ранніх етапах виявляти ризики та уникати необґрунтованих обмежень для продукції, безпечність якої підтверджено.

Радіологічна безпечність риби у віддалений постчорнобильський період залежить від локальних властивостей водойм, сезону та біологічних особливостей риб. Тому оцінювання має ґрунтуватися на регулярному радіоекологічному моніторингу водойм і лабораторному контролі окремих партій за чинними нормативами. Ризик-орієнтований підхід поєднує екологічні дані, достовірність вимірювань і чітке правило прийняття рішення, що дає змогу обґрунтовано керувати безпечністю рибної продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Волкова О. М., Скиба В. В., Розпутній О. І. та ін. Моделювання динаміки накопичення радіонуклідів у прісноводних видах риб у поставарійний період після аварії на Чорнобильській АЕС. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2025. № 1. С. 103–114. DOI:https://doi.org/10.33245/2310-9289-2025-194-1-103-114.

2. Teien H.-C., Kashparova O., Salbu B. et al. Seasonal changes in uptake and depuration of ^{137}Cs and ^{90}Sr in silver Prussian carp (Carassius gibelio) and common rudd (Scardinius erythrophthalmus). Science of the Total Environment. 2021. Vol. 786. Art. 147280. DOI:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147280.

3. IAEA. Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments. Technical Reports Series No. 472. Vienna: IAEA, 2010. URL:https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/trs472_web.pdf (дата звернення: 19.10.2026).

4. Про затвердження Державних гігієнічних нормативів «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді» : наказ МОЗ України від 03.05.2006 № 256. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06 (дата звернення: 19.10.2026).

5. Хомутінін Ю. В., Кашпаров В. О. Оптимізація відбору проб риби для оцінки питомої активності ^{137}Cs, ^{90}Sr і коефіцієнтів накопичення. Ядерна фізика та енергетика. 2016. Т. 17, № 2. С. 189–198. DOI:https://doi.org/10.15407/jnpae2016.02.189.

УДК: 546.57:620.3

ЗАБІРАН К.К., магістрант
Наукові керівники – **ГРИШКО В.А.,** канд. с.-г. наук, **ЗОЦЕНКО В.М.,** канд. вет. наук, **ОСТРОВСЬКИЙ Д.М.,** канд. вет. наук,
Білоцерківський національний аграрний університет

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ВИРОБНИЦТВІ КОЛОЇДНИХ РОЗЧИНІВ З АНТИБАКТЕРІАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Досліджено антимікробну дію різних хімічних сполук на ріст різних мікроорганізмів: бактерій та грибів.
Ключові слова: сульфадіазин срібла, нітрат срібла, водний розчин срібла, хлоргексидин, повідон-йод.

Нанотехнології останніми роками розвиваються дуже стрімко, особливо у таких галузях, як медицина, техніка, біотехнологія, сільське господарство та харчова промисловість [1, 2, 5, 6].

Потенціал наноматеріалів є перспективним напрямом використання, зокрема наночастинок срібла у медичних технологіях, зокрема терапії, а також при лікуванні різних захворювань, косметології. Унікальні властивості наноматеріалів роблять їх дуже привабливими для фармацевтичної промисловості, сільського господарства, технічної та переробної промисловості. Дію наноструктур з переходом від мікро- до нанорозмірів незважаючи на велику кількість проведених досліджень до сьогодні ще фундаментально не вивчено. З усього різноманіття існуючих наночастинок особливої уваги на наш погляд заслуговують наночастинки металів: феруму, купруму, кобальту та срібла. Особливо інтенсивно розвивається такий напрям як інженерія аквананоматеріалів яка формує новий клас матеріалів з особливими фізико-хімічними властивостями, що відрізняються від інших матеріалів тієї ж групи.

Досить широко подаються наукові дослідження щодо досліджень токсичного впливу отриманих нанометалів за допомогою аквананотехнологій в експериментах на лабораторних тваринах або на культурах клітин. Є публікації що наночастинки деяких нанометалів можуть потрапляти в організм через дихальну систему, шлунково-кишковий тракт, шкіру, майже не можуть проникати клітинні бар'єри, а також через гематоенцефалічний бар'єр. Невивченим залишається вплив багатьох нанопродуктів на ДНК, клітину, ембріогенез, а іноді і на організм взагалі [12, 13].

Науковий інтерес полягає у одержанні біобезпечних наномікронутрієнтів за допомогою аквананотехнології для синтезу металоорганічних біокомплексів, що за своєю структурою та біохімічним складом є схожими на ті, що синтезуються в живому організмі. Аналіз попередніх публікацій свідчить, що найбільш доцільним є використання у виробництві продуктів харчування мікроелементів у органічній формі. Майже не проводяться дослідження що до використання в харчовій і промисловості і виробництві кормів карбоксилатів харчових кислот, насамперед у формі цитратів, сукцинатів і аскорбатів срібла та надчистих карбоксилатів основних харчових кислот, а також різних форм біогенних металів (срібла, йоду, цинку, магнію, марганцю, феруму, купруму, кобальту, молібдену) за допомогою аквананотехнології [8, 9]. [6, 7, 10]. Мало публікується досліджень де висвітлюються отримані результати щодо встановлення ступеню ембріотоксичності і можливої тератогенності а також антагонізму чи синергізму нанорозмірних металів як мікроелементів отриманих за допомогою аквананотехнологій.

Деякі метали зокрема наносрібло, що використовується в медицині як антимікробний засіб, та нанозалізо розглядається сучасними дослідниками як альтернатива використанню препаратів феруму при анеміях, але технології їх отримання та існуючі форми сполук, що утворюються та побічні сполуки синтезу є енергозатратними та маловивченими.

Так дослідженнями вчених встановлено що наночастинки срібла отримані за рахунок різних технологічних методів вододіють досить бідними фізичними і біологічними властивостями. [3, 4, 11]. Достовірних фактів, що до виникнення хронічних хвороб внаслідок впливу аквананочастинок металів на здоров'я людини, на сьогодні майже не існує.

Тому питання безпечного використання вільних наночастинок срібла як консерванта штучного походження отриманих за використання аквананотехнологій в технології водопідготовки, виробництва кормових добавок, виробництві продуктів харчування, є маловивченим і також потребує подальшого дослідження.

У наукових публікаціях перші наукові дослідження срібла як антисептика розпочаті Von Behring в 1887 р, коли було виявлено, що 1: 10000 розчин нітрату срібла за 48 годин руйнує спори сибірки. У 80-х роках 19 ст. швейцарський ботанік (Karl Von Nägeli) встановив, що розчин, 0,01 мг / л срібла, є добрим альгіцидом і ввів термін «олігодінамічна дія» [14].

У 1970, в NASA було проведено ряд досліджень, в результаті яких було підтверджено, що олігодинамічне срібло (Ag +) є високоефективним в концентрації 50 мкг / л за експозиції 4 години, та проявляє високу бактирицидну дію в концентрації 250 мкг / л за 2 години. Збільшення концентрацій срібла до рівня 10 мг / л призводить до зменшення часу прояви біоцидної активності до кількох хвилин.

Використання з'єднань срібла вивчав Кульскій Л.А. для водопідготовки. У результаті досліджень ним встановлено, що срібло активніше хлору, хлорного вапна, гіпохлориту натрію та інших сильних окислювачів: а саме у 1750 разів сильніше карболової кислоти і в 3,5 рази - сулеми (в однаковій концентрації за діючою речовиною). З метою проведення іонізації створювались спеціальні установки іонатори - апарати, що забезпечують розчинення срібла [15].

Спеціальні іонатори для знезараження питної води іонним сріблом до 0,025 мг / л використовували в США на американських авіоносцях, паралельно з комбінованою очисткою целюлозними патронами [16].

В Одеському медичному інституті розроблено технологію щодо використання розчину в концентраціях 6–8 мг/л срібла для проведення пастеризації молока, 2,2–3,75 мг/л — при технології виробництва вершкового масла, 20 мг/л — для знезараження яєць способом тимчасового занурення в колоїдний розчин концентрацією 10 мг/л.

У харчовій промисловості замість сірчистого газу розроблено технологію де використовували колоїдний розчин срібла концентрацією 10 мг/л. для попередження пліснявіння м'яса в холодильних камерах та при виробництві желатину. Срібло в різних концентраціях також широко використовується у фармацевтиці для стабілізації мікстур, настоїв, очних крапель, для консервування тканинних препаратів, органів, для приготування різних вакцин [17].

Ще у далекому 1968 Fox ввів в медичну практику 1% -ий крем сульфадиазину срібла, який до цього дня залишається одним з провідних зовнішніх препаратів для лікування опікових ран, що не має аналогів [18].

За даними Noronha, C., & Almeida, A. (2000), препарати срібла, залежно від хімічних сполук, в яких вони перебувають, володіють різними антимікробними та антивірусними властивостями порівняно з аналогами [19], тому пошук та розробка нових препаратів срібла в основі яких покладено принцип аквананотехнології є актуальним і перспективним.

Розчин іонів срібла готували в 1 л дистильованої води в концентрації 0,25 мг/л з використання іонізатора «Здоров'я» згідно рекомендацій розроблених і опублікованих академіком Кульським 1987 р. Вивчення антибактеріальних властивостей різних сполук вивчали на різних мікроорганізмах (табл.1). Використовували культури *Escherichia coli*

штам 165 – кишкова паличка, що належить до грамнегативних бактерій (Г-), мешкає в шлунково-кишковому тракті теплокровних тварин і людини розміром 0,4-0,8×1-3 мкм.

Pseudomonas putida, штам 17, що належить до грамнегативних бактерій (Г-), і масово мешкає у ґрунті, не патогенна. Розмір становить 0,7-1,1×2-4 мкм. Належить до роду псевдомонади, має будову та властивості, схожі на патогенну синегнойну паличку. *Staphylococcus aureus* штам FDA 209P. Діаметр клітин становив 0,5–1,0 мкм. Клітини мали правильну кулясту або сферичну форму (коки), що розташовуються поодинці, парами, невеликими ланцюжками, але найчастіше — нерівномірними скупченнями, що візуально нагадують грона винограду.

Proteus mirabilis штам ГІСК 160208, що має правильну кулясту або сферичну форму (коки) з діаметром клітин 0,5–1,0 мкм.

Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus ST 003 — клітини мають сферичну або овальну (кокоподібну) форму, що формують довгі ланцюжки, рідше — пари. За розміром клітини дещо більші, ніж у мезофільних лактатних стрептококів.

Clostridium acetobutylicum FBG C6H 5M. Форма клітин: прямі паличковидні з заокругленими кінцями, розміром приблизно 0,6-1,2 мкм у діаметрі та 2,4-7,0 мкм у довжині. Клітини можуть розташовуватися поодиноко, парами або з'єднуватися в короткі ланцюжки (іноді довгі на початкових стадіях росту).

Candida albicans штам УКМ Y-1918. Клітини: овальні, круглі або яйцеподібні (овоїдні) дріжджоподібні (бластоспори) з розміром у межах 4–8 мкм.

Вищезгадані штами отримані з колекцій таких установ: Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України, Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН.

Національний центр штамів мікроорганізмів (НЦШМ) при Державному науково-контрольному інституті біотехнології і штамів мікроорганізмів (ДНКІБШМ).

Клітини вирощувалися в слабомінералізованому рідкому поживному середовищі Адкінса описану [20].

Свіжа культура клітин (вирощена способом, описаним вище) інокулювалася у флакон з відповідним живильним середовищем (співвідношення 1:10). Підсумковий обсяг кожного зразка складав 10 мл. Усього готувалося 3 типи зразків: (1) клітини, вирощені без срібла (контроль), (2) клітини, вирощені з наночастинками срібла, (3) клітини, вирощені з іонами срібла. У флакони з живильним середовищем досліджувальні препарати вносилися одночасно з інокулятом клітин. Час експозиції складав 48 годин при T = 298 K. Кожен зразок готувався у 3 повторностях. Потім, після ретельного перемішування, за допомогою шприца відбиралася крапля (8 мкл), наносилася на предметне скло і змішувалася з 2 мкл барвника (дигідродамін 123, Bioitum, США) та проводився підрахунок клітин у полі зору. Використовувався імерсійний метод мікроскопічного дослідження на флуоресцентному мікроскопі M. Optix MX300 (West Medica, Австрія). До кожного зразка було розглянуто 30 полів огляду. Кількість клітин у контролі була прийнята за 100%. У зразках зі сріблом кількість клітин була або такою ж (при малих концентраціях), або меншою, їх кількість вираховувалася щодо контролю (відносна кількість клітин = кількість клітин в досліді / кількість клітин в контролі х 100%).

Концентрація напівмаксимального інгібування (IC_{50}) – це концентрація, що інгібує зростання клітин на 50% порівняно з контролем. Розрахунки проводились у програмі OriginPro (нелінійна апроксимація кривих) «Growth / sigmoidal»). Мінімальна інгібуюча концентрація (МІК) – мінімальна концентрація, що повністю пригнічує зріст клітин. Вона була визначена як концентрація, при якій кількість клітин була така ж, як при інокуляції (тобто зростання не спостерігалося).

Лабораторними дослідженнями встановлено, що найвищі антимікробні властивості проти кишкової палички штам *165* проявляли хлоргексидин і повідон-йод 0,25 %. Найбільше пригнічували ріст Pseudomonas putida, штам 17, сульфадіазин срібла 1 % та водний розчин іонів срібла у концентрації 0,25 мг/л. табл.1.

Таблиця 1 – **Антимикробна активність деяких сполук.**

Препарат	*E. coli*	*Pseudomonas putida*	*Staphylococcus aureus*	*Proteus mirabilis*	*Streptococcus thermophilus*	*Clostridium acetobutylicum*	*Candida albicans*
Сульфадіазин срібла, 1 %	+	+++	++	+++	+	+	++

Нітрат срібла 2,5%	++	++	++	-	-	-	-
Водний розчин іонів срібла 0,25 мг/л	++	+++	+++	+++	+	+	++
Хлоргексидин 0,25 %	+++	++	+++	++	-	-	+
Повідон-йод 0,25 %	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++

Активність препарату що до росту мікробіоти: +++ сильно активний; ++ активий; + частково активний; - неактивний.

Staphylococcus aureus штам FDA 209P проявляв більшу стійкість до сульфадіазину срібла 1 % та нітрату срібла 2,5% порівняно з іншими формами.

Серед усіх форм антимікробних препаратів найбільш активними формами проти *Proteus mirabilis штам ГІСК 160208* були сульфадіазин срібла 1 %, водний розчин іонів срібла 0,25 мг/л і повідон-йод 0,25 %.

Найактивніше пригнічував ріст *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus ST 003,* і *Clostridium acetobutylicum FBG C6H 5M* - повідон-йод 0,25 %, тоді як нітрат срібла 2,5% і хлоргексидин 0,25 % не проявляв антимікробних властивостей проти цих мікроорганізмів.

Вивчали також дію вищенаведених антисептичних сполук на ріст мікроскопічного гриба *Candida albicans, штам УКМ Y-1918.* Найактивнішу фунгіцидну дію проявляв повідон-йод 0,25 %, дещо слабше діяли сульфадіазин срібла, 1 % та водний розчин іонів срібла у концентрації 0,25 мг/л.

На даний час наукові напрямки з вивчення та розробки нанотехнологій і аквананотехнологій для отримання колоїдних розчинів металів: феруму, купруму, кобальту та срібла активно проводяться в США, Японії, Великій Британії, Німеччині та Франції, а в Україні — лише частково.

Тому подальший напрямок у вивченні та розробці нанотехнологій та аквананотехнологій отримання колоїдних розчинів металів є перспективним для таких галузей України, як медицина, техніка, біотехнологія, сільське господарство та харчова промисловість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Верников В. М., Арианова Е. А., Гмошинский И.В., Хотимченко С.А., Тутельян В.А. Нанотехнологии в пищевых производствах: преспективы проблемы//Вопросы питания. – К., 2009. - Т. 78, № 2. - С. 4–17.

2. Доклад для международного совета по управлению риском. Управление риском для применений нанотехнологий в продуктах питания и косметических средствах/А. М. Сердюк, М. П. Гулич, В.Г. Каплуненко и др.//Сб.: Проблемы окружающей среды и природних ресурсов. Обзорная информация. Москва, 2009. – Выпуск 5. – 2009. – с. 3–79.

3. Москаленко В. Ф. Нанотехнології, наномедицина, нанофармокологія: стан, перспективи наукових досліджень, впровадження в медичну практику/В. Ф. Москаленко, Л. Г. Розенфельд, Б.О. Мовчан, І.С. Чекман//І нац. конгр. «Человек и лекарство – Украина». – К., 2008.– С. 167–168.

4. Наноматеріали в біології. Основи нановетеринарії. / В.Б. Борисевич, В.Г. Каплуненко, Косінов М. В. та ін. (ред. проф. В.Б. Борисевич, проф. В.Г. Каплуненко). – К.: ВД «Авіцена», 2010.– 416 с

5. Нанонаука і нанотехнології: технічний, медичний та соціальний аспекти/[Б. Патон, В. Москаленко, І. Чекман, Б. Мовчан]//Вісник національної академії наук України. – 2009.– № 6.– С. 18–26.

6. Нанотехнології мікронутрієнтів: проблеми, перспективи та шляхи ліквідації дефіциту макро- та мікроелементів/[А.М. Сердюк, М.П. Гуліч, В.Г. Каплуненко, М.В. Косінов]//Журнал Академії медичних наук України.– 2010.– Том 16, № 3.– С. 467–471.

7. Новинюк Л. В. Цитраты – безопасные нутриенты/Л.В. Новинюк.– Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2009. – № 3 – с. 70–71.

8. Сердюк А.М., Гулич М.П., Каплуненко В.Г., Косинов Н. В. Перспективы использования достижений нанотехнологии для решения проблемы дефицита микроэлементов в питании населения/В Сб.. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання та організаційноправові засади співробітництва України та КНР у сфері високих технологій» (Київ, 2 червня 2009 р.). – К.– 2009. – С. 135–140

9. Сердюк А.М., Гуліч М.П., Каплуненко В.Г., Косінов М.В. Нанотехнології мікронутрієнтів: проблеми, перспективи та шляхи ліквідації дефіциту макро- та мікроелементів//Журнал АМН України.- 2010.-№ 1.- С.- 107–114.

10. Цитрат цинку, отриманий за аквананотехнологією: хімічна та біологічна характеристика (оцінка хімічної чистоти та біологічної доступності). / М. П. Гуліч [та ін.]//Довкілля та здоров'я. – 2011. – № 2.– С. 44–49.

11. Якубчак О.М. Ефективність використання нанокомпозиту порошку феромагнетика в якості мікродобавки до корму для курчат-бройлерів. /О.М. Якубчак, Л.В. Коваленко, Л.В. Бусол. //Науковий Вісник НУБіП України. – 2010.– Вип. 151, ч. 2.– С. 366–370.

12. Hoshno A., Fujioka K., Oku T., and all. Physicochemical Properties and Cellular Toxicity of Nanocrystal Quantum Dots Depend on their Surface Modification, Nano Letters. – 2004. – Vol. 4, № 11. – P. 2163–2169.

13. Oberdorster G., Maynard A., Donaldson K., and all. Principles for Characterizing the Potential Human Helth Effects From Exposure to Nanomaterials: Elements of a Screening Strategy, Particle, Fibre Toxicology. – 2005. – Vol. 2, № 8. – P. – 235–246.

14. Grier, N. Silver and Its compounds. In Disinfection, Sterilization and Preservation. Third Edition. Philadelphia, Lea & Febiger, 1983. 375–389.

15. Кульский П.А. Серебряная вода. - 9-е изд., перераб. и доп.- К.: Наук. думка, 1987. – 134с.

16. Mostert, L. (1959). Trinkwasser-Silberung auf Schiffen. *In: Schiff und Hafen. Uetersen B. Hamburg*, 11(1), S. 55–59.

17. Мойсеев С.В. Новый способ обеззараживания воды серебряным песком. М., Гострансиздат, 1932.

18. Fox, C. L. (1968). Silver sulfadiazine - a new topical therapy for pseudomonas in burns: therapy of pseudomonas infection in burns. *Archives of Surgery*, *96* (2), 184–188.

19. Noronha, C., & Almeida, A. (2000). Local burn treatment-topical antimicrobial agents. *Annals of Burns and Fire Disasters*, *13*(4), 216–219.

20. Leonov, K. Gas chromatographic investigation of oil biodegradation degree / K. Leonov, A. Astashkina, A. Bakibayev // Procedia Chem. – 2014. – V. 10. – PP. 504–507.

УДК 631.4:539.16:504.5

КОЗЛОВ О. Ю., магістрант
Науковий керівник – **СКИБА В. В.,** д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

РОЗРАХУНКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ ЩІЛЬНОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ^{137}Cs НА ПРИСАДИБНИХ ДІЛЯНКАХ СЕЛА ЙОСИПІВКА

За результатами вимірювання питомої активності ^{137}Cs усереднених проб ґрунту, відібраних на присадибних ділянках села Йосипівка у 2026 році, розраховано щільність забруднення шару 0–20 см. Середня оцінка становила 171,75 кБк/м², а діапазон індивідуальних значень – 111,14–244,88 кБк/м². Розрахунок виконано за референтного значення об'ємної маси ґрунту; результати інтерпретовано з урахуванням цієї методичної невизначеності.

Ключові слова: ^{137}Cs, щільність забруднення, питома активність, присадибні ділянки, Йосипівка; Центральний Лісостеп.

У віддалений період після аварії на Чорнобильській АЕС радіоекологічна оцінка населених територій потребує локальних вимірювань, оскільки просторовий розподіл ^{137}Cs у ґрунті є неоднорідним. Для мешканців сільської місцевості особливе значення мають присадибні ділянки, де ґрунт використовується для вирощування харчової продукції. Село Йосипівка належить до населених пунктів Центрального Лісостепу, для яких попередніми дослідженнями описано міграцію радіонуклідів у системі «ґрунт – рослина» та розраховано показники забруднення ґрунту [1–4].

Роботи попередніх років засвідчили, що питома активність ^{137}Cs і його перехід до овочевих культур на локальному рівні залежать від властивостей ґрунту та виду рослин. Для Йосипівки і сусідніх населених пунктів оприлюднено дані про щільність забруднення та коефіцієнти переходу в овочеву продукцію [2–4]. У цьому дослідженні увагу зосереджено на сучасному масиві ґрунтових вимірювань, а розрахункові оцінки зіставлено з історичними даними з урахуванням відмінностей методик.

Метою роботи було оцінити щільність забруднення ^{137}Cs шару ґрунту 0–20 см на обстежених присадибних ділянках Йосипівки за результатами вимірювання питомої активності та визначити межі коректного зіставлення отриманих оцінок з оприлюдненими даними попередніх років.

У березні–вересні 2026 року на присадибних ділянках села було відібрано 50 усереднених проб методом конверта з орного шару 0–20 см. Після висушування до повітряно-сухого стану та просіювання питому активність ^{137}Cs визначали гамма-спектрометричним методом на універсальному спектрометричному комплексі СК «Гамма Плюс». Для кожної проби щільність забруднення розраховували за формулою $B = A \cdot \rho \cdot h/1000$, де A – питома активність, Бк/кг; ρ – об'ємна маса сухого ґрунту, кг/м³; h – товщина шару, м; B – щільність забруднення, кБк/м². Для розрахунку прийнято ρ = 1220 кг/м³. Об'ємну масу окремо на кожній ділянці не вимірювали, тому отриманий показник є розрахунковою оцінкою.

Середня розрахункова щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs у дослідженому масиві присадибних ділянок становила 171,75 кБк/м², що відповідає 4,64 Кі/км². Для окремих проб значення змінювалися від 111,14 до 244,88 кБк/м², а 95 %-й довірчий інтервал середнього охоплював діапазон 160,51–182,99 кБк/м². Поєднання середнього значення, довірчого інтервалу та меж варіації дає змогу охарактеризувати як загальний рівень забруднення обстежених земель, так і розподіл показника між окремими пробами.

Різниця між мінімальним і максимальним значеннями відображає неоднорідність радіологічного стану присадибних ділянок Йосипівки. Її виявлення має практичне значення для характеристики території: узагальнене середнє описує досліджену сукупність, тоді як результати за окремими пробами показують широту розподілу щільності забруднення в межах цієї сукупності. Таким чином, сформований масив із 50 усереднених проб забезпечив кількісну основу для оцінювання варіабельності показника та для подальшого радіоекологічного аналізу присадибних земель.

Розрахунки виконано для шару ґрунту 0–20 см із використанням референтної об'ємної маси 1220 кг/м³. Щоб оцінити чутливість результату до цього параметра, проведено розрахунки для діапазону 1180–1250 кг/м³. У його межах середня щільність забруднення становила 166,12–175,97 кБк/м², тобто відрізнялася від основного значення 171,75 кБк/м² на −3,3…+2,5 %. Референтна об'ємна маса забезпечила однакову розрахункову основу для всіх 50 проб, а перевірка її впливу дала змогу оцінити сталість отриманих узагальнень за прийнятого діапазону параметра.

Для характеристики довготривалого радіоекологічного стану результати 2026 року зіставлено з історичними відомостями про Йосипівку та опублікованими дослідженнями ґрунтів і присадибної продукції населених пунктів Центрального Лісостепу [1–4]. Під час порівняння історичні значення приведено до спільної дати з урахуванням фізичного розпаду ^{137}Cs. Це дало змогу розглянути сучасні результати в контексті попередніх радіоекологічних оцінок і доповнити ними характеристику стану присадибних земель Йосипівки.

Первинним інструментальним показником дослідження була питома активність ^{137}Cs у ґрунтових пробах. На її основі, з урахуванням товщини дослідженого шару та референтної об'ємної маси ґрунту, розраховано щільність забруднення в кБк/м² і Кі/км². Таке поєднання виміряних і розрахованих показників дало змогу оцінити активність радіонукліда на одиницю маси ґрунту та його запас у визначеному шарі, а також підготувало кількісну основу для подальшого моделювання переходу ^{137}Cs у рослинну продукцію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Національна комісія з радіаційного захисту населення України. Експертний висновок № 5 від 26.12.2012 р. Додаток: відомості про радіологічний стан с. Йосипівка (дані за 2011 р.).

2. Gerasymenko V., Rozputnyi O., Pertsovyi I., Skyba V., Saveko M. Migration and prognosis of radionuclides ^{137}Cs and ^{90}Sr in vegetable produce: the case of villages of the Central Forest-Steppe of Ukraine in the remote period after Chernobyl Disaster. Ukrainian Journal of Ecology. 2017. Vol. 7, No. 3. P. 246–250. DOI:https://doi.org/10.15421/2017_75.

3. Герасименко В. Ю., Розпутній О. І., Перцьовий І. В., Скиба В. В., Савеко М. Є. Міграція ^{137}Cs і ^{90}Sr на чорноземах типових в овочеву продукцію Центрального Лісостепу України. Агробіологія. 2018. № 2. С. 90–98. DOI:https://doi.org/10.33245/2310-9270-2018-142-2-90-98.

4. Herasymenko V. Yu., Rozputnyi O. I., Pertsovyi I. V. et al. Migration of ^{137}Cs and ^{90}Sr radionuclides in the rural area of the Central Forest Steppe of Ukraine after the Chernobyl accident. Ukrainian Journal of Ecology. 2021. Vol. 11, No. 2. P. 13–16. DOI:https://doi.org/10.15421/2021_70.

5. Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи: Закон України від 27.02.1991 № 791а-XII. URL:https://zakon.rada.gov.ua/go/791%D0%B0-12 (дата звернення: 19.10.2026).

УДК 574.64:614.31

РЯДНИНА С.В., магістрант
Науковий керівник – **СКИБА В.В.,** д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РАДІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕЧНОСТІ РИБИ З НАЙБІЛЬШ І НАЙМЕНШ ЗАБРУДНЕНИХ ВОДОЙМ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ ЗА ВМІСТОМ ^{137}Cs І ^{90}Sr

Зіставлено опубліковані результати визначення ^{137}Cs і ^{90}Sr у рибі з озера Лісове та ставу Земснаряд. За ДР-2006 розраховано сумарний показник B. Для двох видів з озера Лісове зафіксовано індивідуальне перевищення нормативу за ^{137}Cs; консервативний розрахунок для ставу Земснаряд залишався нижчим за критерій $B + 0{,}6\Delta B = 1$.

Ключові слова: радіологічна безпечність, харчова безпечність, прісноводна риба, ^{137}Cs, ^{90}Sr, ДР-2006.

Прісноводна риба є важливим харчовим ресурсом Полісся, де радіонукліди після Чорнобильської катастрофи тривалий час зберігалися у компонентах водних екосистем. Перехід ^{137}Cs і ^{90}Sr до риб залежить від забруднення водозбору, гідрологічного режиму, властивостей донних відкладів і трофічних особливостей видів [1–4]. Через це оцінка продукції потребує врахування конкретної водойми, виду риби та нормативів для харчових продуктів.

Мета роботи – порівняти радіологічну безпечність риби з водойм Полісся, що характеризувалися контрастними рівнями накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr, та оцінити результати за індивідуальними допустимими рівнями й сумарним показником відповідності.

Виконано вторинний аналіз радіоекологічних даних, узагальнених у наукових працях [1–4]. Для озера Лісове використано видові середні значення, отримані у 2019 р. для карася сріблястого (*Carassius gibelio*) і голяна озерного (*Phoxinus percnurus*). Для ставу Земснаряд використано діапазони середніх видових показників шести видів риб, отримані у 2021 р. Нормативне зіставлення проводили за ДР-2006: 150 Бк/кг для ^{137}Cs і 35 Бк/кг для ^{90}Sr у свіжій та мороженій рибі [5]. Сумарний показник обчислювали як $B = A(Cs)/150 + A(Sr)/35$. Для оцінки з урахуванням невизначеності застосовували критерій $B + 0{,}6\Delta B \leq 1{,}0$; для ставу Земснаряд ΔB окремо оцінювали за умовної відносної похибки 20%.

Між водоймами виявлено виражений контраст. У рибі озера Лісове питома активність ^{137}Cs становила 534 Бк/кг у карася сріблястого та 996 Бк/кг у голяна озерного; активність ^{90}Sr дорівнювала відповідно 5,6 і 23 Бк/кг. У ставі Земснаряд діапазони середніх видових значень становили 0,7–3,0 Бк/кг для ^{137}Cs і 0,9–3,8 Бк/кг для ^{90}Sr (табл. 1).

Таблиця 1– **Питома активність ^{137}Cs і ^{90}Sr та нормативна оцінка риби з двох водойм**

Водойма, об'єкт оцінювання	Рік	^{137}Cs / ^{90}Sr, Бк/кг	B; B + 0,6ΔB	Нормативний висновок
Озеро Лісове, карась сріблястий	2019	534 / 5,6	3,720	Не відповідає: ^{137}Cs вище ДР
Озеро Лісове, голянь озерний	2019	996 / 23	7,297	Не відповідає: ^{137}Cs вище ДР
Став Земснаряд, консервативне поєднання верхніх меж	2021	3,0 / 3,8	0,129; 0,143*	Нижче критерію за розрахунком

** Для ставу Земснаряд значення ΔB = 0,024 та B + 0,6ΔB = 0,143 одержано за умовної похибки 20%; для консервативної оцінки разом використано верхні межі середніх видових діапазонів, а не парні результати однієї проби.*

Для озера Лісове індивідуальне перевищення ДР-2006 за ^{137}Cs було достатнім для негативної оцінки кожного з наведених видових результатів: 534 і 996 Бк/кг відповідали 3,56 та 6,64 величини нормативу. Сумарний показник B дорівнював 3,72 для карася сріблястого

та 7,30 для голяна озерного. Отже, результат не залежав лише від сумування двох радіонуклідів: критерій за ^{137}Cs окремо також не виконувався.

Для ставу Земснаряд верхні значення діапазону становили 2,0 % від ДР для ^{137}Cs і близько 10,9 % від ДР для ^{90}Sr. За їх консервативного поєднання B = 0,129, а за умовної невизначеності B + 0,6ΔB = 0,143. Це свідчило про запас до нормативного критерію для узагальненої оцінки наведених видових середніх. Оскільки розрахунок ґрунтувався на діапазонах середніх значень, він не був індивідуальним протоколом відповідності окремої рибної партії.

Порівняння засвідчило істотну різницю між радіологічними показниками риби з озера Лісове та ставу Земснаряд. У двох досліджених видів з озера Лісове вміст ^{137}Cs перевищував індивідуальний допустимий рівень, а B становив 3,72 і 7,30. Для ставу Земснаряд консервативна оцінка за верхніми межами середніх видових показників дала B + 0,6ΔB = 0,143. Отримані результати підтвердили важливість оцінювання за конкретною водоймою та видом риби; сумарний показник B застосовували разом з перевіркою кожного радіонукліду окремо. Дані для ставу характеризували узагальнений сценарій, а не гарантували відповідність кожної партії продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Волкова О. М., Скиба В. В., Розпутній О. І. та ін. Моделювання динаміки накопичення радіонуклідів у прісноводних видах риб у поставарійний період після аварії на Чорнобильській АЕС. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2025. № 1. С. 103–114. DOI:https://doi.org/10.33245/2310-9289-2025-194-1-103-114.

2. Волкова О. М., Бєляєв В. В., Скиба В. В., Пришляк С. П. Моделювання динаміки накопичення ^{137}Cs прісноводними рибами. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2021. № 2. С. 63–71. DOI: https://doi.org/10.33245/2310-9289-2021-166-2-63-71.

3. Teien H.-C., Kashparova O., Salbu B. et al. Seasonal changes in uptake and depuration of ^{137}Cs and ^{90}Sr in silver Prussian carp (Carassius gibelio) and common rudd (Scardinius erythrophthalmus). Science of the Total Environment. 2021. Vol. 786. Art. 147280. DOI:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147280.

4. Скиба В. В. Формування радіонуклідного забруднення макрофітів та промислових риб водних екосистем Полісся та Лісостепу України у віддалений період після аварії на Чорнобильській АЕС: дис. ... д-ра с.-г. наук: 03.00.16. Біла Церква, 2025.

5. Про затвердження Державних гігієнічних нормативів «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді»: наказ МОЗ України від 03.05.2006 № 256, редакція від 08.04.2025. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06 (дата звернення: 16.10.2026).

6. Kaglyan A. Ye., Gudkov D. I., Belyaev V. V. et al. Dynamics of specific activity of ^{90}Sr and ^{137}Cs in representatives of ichthyofauna of Chornobyl exclusion zone. Nuclear Physics and Atomic Energy. 2021. Vol. 22, no. 1. P. 62–73. DOI:https://doi.org/10.15407/jnpae2021.01.062.

УДК 639.34:597.5

КІБАЛЬНИКОВА Д.О., магістрантка
Науковий керівник – **ТРОФИМЧУК А.М.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПОРІВНЯЛЬНА БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ДЕКОРАТИВНИХ ВИДІВ РИБ РІЗНИХ ТАКСОНОМІЧНИХ ГРУП НА ПРИКЛАДІ ПЛЯМИСТОГО ГУРАМІ (*TRICHOGASTER TRICHOPTERUS*) ТА МЕЧЕНОСЦЯ ЗЕЛЕНОГО (*XIPHOPHORUS HELLERI*)

У роботі висвітлено результати досліджень щодо оптимізації технології вирощування плямистого гурамі (Trichogaster trichopterus) та меченосця зеленого (Xiphophorus helleri) при годівлі сухими та замороженими натуральними кормами. Дослідження тривали 43 доби (з 27.08 по 08.10) у чотирьох акваріумах: два контрольні утримувалися виключно на сухому кормі, а два дослідні – виключно на замороженому. Встановлено, що в меченосця зеленого сухий корм забезпечив вищий приріст маси, а заморожений – інтенсивніший лінійний ріст. У плямистого гурамі заморожений корм забезпечив більший приріст біомаси групи (31,0 % проти 20,0 %), формування вищого тіла та 100 % збереженість проти 93,3 % на сухому кормі.

Ключові слова: плямистий гурамі, меченосець зелений, сухий корм, заморожений живий корм, ростові показники, зважування, збереженість.

Декоративне рибництво сьогодні є одним із напрямів аквакультури, що розвиваються найактивніше. Його економічна ефективність значною мірою визначається правильно складеним раціоном годівлі [3, 5]. Представники різних таксономічних груп по-різному реагують на склад і форму корму. Плямистий гурамі належить до лабіринтових риб (підряд *Anabantoidei,* родина *Osphronemidae*). Меченосець зелений є живонароджуючою рибою родини *Poeciliidae.* Види відрізняються будовою травної системи, характером живлення й темпами росту, тому один і той самий корм може давати в них неоднаковий результат [1, 2]. Сухі промислові корми зручні у зберіганні та дозуванні й мають збалансований склад. Заморожені натуральні корми (личинки хірономід, артемії, дафнії) ближчі до природного раціону риб, проте дорожчі й потребують дотримання умов зберігання [4]. Тому порівняльна оцінка цих типів корму на видах із різних таксономічних груп має практичне значення для оптимізації технології їх вирощування.

Мета досліджень – порівняти вплив годівлі виключно сухим та виключно замороженим натуральним кормом на інтенсивність росту, лінійні параметри тіла та збереженість плямистого гурамі (Trichogaster trichopterus) і меченосця зеленого (Xiphophorus helleri).

Дослідження проводили у 4 лабораторних акваріумах за однакових умов утримання: t = 24–26 °C, pH = 7,0–7,2, dGH = 8–12°. В акваріумі № 1 (контроль 1) утримували 10 екз. *X. helleri* на сухому кормі, в акваріумі № 2 (дослід 1) – 10 екз. того самого виду на замороженому кормі (асорті Tetra). Акваріуми № 3 (контроль 2) і № 4 (дослід 2) укомплектували по 15 екз. *T. trichopterus* з аналогічним розподілом типів корму. Дослід тривав 43 доби – з 27.08 по 08.10. Контрольні зважування проводили щотижня: 27.08, 03.09, 10.09, 17.09, 24.09, 01.10 і 08.10 (усього 7 зважувань). Загальну масу риб визначали на електронних вагах з точністю до 0,01 г; за результатами зважувань коригували добову норму корму. Лінійні проміри проводили 03.09 і 08.10: вимірювали загальну довжину тіла (L), довжину без хвостового плавця (l), найбільшу висоту тіла (H) і висоту хвостового стебла (h). Середню масу особини розраховували як відношення загальної маси до кількості риб на момент зважування. Абсолютний приріст визначали як різницю між кінцевою і початковою масою, відносний – як відношення абсолютного приросту до початкової маси, у %. Збереженість визначали як відношення кількості риб наприкінці досліду до їх початкової кількості, у %.

Таблиця 1. **Динаміка загальної маси риб у період досліду (27.08–08.10), г**

Акваріум	Вид, тип корму	Дата зважування						
		27.08	03.09	10.09	17.09	24.09	01.10	08.10
№ 1 (К1)	*X. helleri*, сухий	4	10	11	12	12	13	14
№ 2 (Д1)	*X. helleri*, заморожений	7	9	10	12	13	14	16
№ 3 (К2)	*T. trichopterus*, сухий	45	46	47	49	51	52	54
№ 4 (Д2)	*T. trichopterus*, заморожений	42	44	45	46	48	53	55

Примітка: К – контроль (сухий корм), Д – дослід (заморожений корм). В акваріумі № 3 з 03.09 – 14 екз.

Дані табл. 1 свідчать, що риби всіх груп стабільно росли впродовж усіх 43 діб досліду. Підсумкові ростові показники та збереженість наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – **Ростові показники та збереженість риб за 43 доби досліду**

Показник	X. helleri		T. trichopterus	
	К1 (сухий)	Д1 (замор.)	К2 (сухий)	Д2 (замор.)
Кількість риб на початку / в кінці, екз.	10 / 10	10 / 10	15 / 14	15 / 15
Збереженість, %	100	100	93,3	100
Загальна маса на початку / в кінці, г	4 / 14	7 / 16	45 / 54	42 / 55
Приріст біомаси групи, г	+10	+9	+9	+13
Приріст біомаси групи, %	250,0	128,6	20,0	31,0
Середня маса особини на початку, г	0,40	0,70	3,00	2,80
Середня маса особини в кінці, г	1,40	1,60	3,86	3,67
Абсолютний приріст середньої маси, г	+1,00	+0,90	+0,86	+0,87
Відносний приріст середньої маси, %	250,0	128,6	28,6	31,0

У меченосця зеленого вищу інтенсивність росту за масою зафіксовано в контрольній групі на сухому кормі. Середня маса особини зросла з 0,40 г до 1,40 г, абсолютний приріст склав 1,00 г, відносний – 250,0 %. У дослідній групі на замороженому кормі ці показники становили 0,90 г і 128,6 %. Слід враховувати, що риби дослідної групи на початку досліду були майже вдвічі важчими (0,70 г проти 0,40 г). Дрібніша молодь, як правило, має вищий відносний темп росту, тому велика різниця у відносному прирості частково зумовлена нерівноцінністю вихідного матеріалу; за абсолютним приростом групи відрізнялися незначно (1,00 і 0,90 г).

У плямистого гурамі перевагу мав заморожений корм. Загальна маса риб дослідної групи за 43 доби зросла з 42 до 55 г (+13 г; 31,0 %), контрольної – з 45 до 54 г (+9 г; 20,0 %). Середня маса особини на замороженому кормі зросла з 2,80 до 3,67 г (+0,87 г; 31,0 %), на сухому – з 3,00 до 3,86 г (+0,86 г; 28,6 %). При цьому кінцеву середню масу в контрольній групі розраховано на 14 особин через загибель 1 риби, що дещо завищує цей показник. Найінтенсивніше дослідна група росла наприкінці досліду: з 24.09 по 08.10 її загальна маса збільшилася на 7 г, тоді як у контролі – лише на 3 г.

Таблиця 3 – **Лінійні проміри риб (03.09 / 08.10)**

Показник	*X. helleri*		*T. trichopterus*	
	К1 (сухий)	Д1 (замор.)	К2 (сухий)	Д2 (замор.)
Загальна довжина тіла (L), см	2,61 / 2,85	3,80 / 4,15	5,79 / 6,05	5,15 / 5,48
Довжина без хвостового плавця (l), см	2,15 / 2,35	2,93 / 3,22	4,61 / 4,82	4,16 / 4,43
Найбільша висота тіла (H), см	0,84 / 0,91	1,05 / 1,16	1,58 / 1,65	1,61 / 1,73
Висота хвостового стебла (h), см	0,40 / 0,44	0,54 / 0,60	0,51 / 0,55	0,67 / 0,73
Приріст довжини L, см	+0,24	+0,35	+0,26	+0,33
Приріст висоти H, см	+0,07	+0,11	+0,07	+0,12
Індекс високотілості l/H на 08.10	2,58	2,78	2,92	2,56

Проміри лінійних параметрів (табл. 3) показали позитивний вплив замороженого корму на лінійний ріст та екстер'єр риб обох видів. За період між промірами загальна довжина тіла меченосців у дослідній групі збільшилася на 0,35 см, у контрольній – на 0,24 см, висота тіла – відповідно на 0,11 і 0,07 см. У гурамі на замороженому кормі довжина зросла на 0,33 см проти 0,26 см у контролі, висота тіла – на 0,12 см проти 0,07 см. Гурамі дослідної групи наприкінці досліду були помітно вищотілішими: індекс l/H становив 2,56 проти 2,92 у контролі. Для декоративних риб це має практичне значення, адже вищотіла, пропорційно складена особина має кращий товарний вигляд.

Збереженість меченосця зеленого в обох групах становила 100 %. У плямистого гурамі відхід зафіксовано лише в контрольній групі на сухому кормі (акваріум № 3): між 1-м і 2-м зважуванням загинула 1 особина з 15, тому збереженість склала 93,3 %. У дослідній групі на замороженому кормі збереглися всі 15 риб (100 %). Загалом по виду збереженість плямистого гурамі становила 96,7 % (29 з 30 екз.).

Отже, за 43 доби досліду в меченосця зеленого сухий корм забезпечив дещо вищий приріст середньої маси особини (+1,00 г; 250,0 % проти +0,90 г; 128,6 %), проте на замороженому кормі риби інтенсивніше росли в довжину та висоту; збереженість в обох групах становила 100 %. У плямистого гурамі заморожений корм забезпечив більший приріст біомаси групи (31,0 % проти 20,0 %), вищий відносний приріст середньої маси (31,0 % проти 28,6 %) і формування вищого тіла. Збереженість гурамі на замороженому кормі становила 100 %, на сухому – 93,3 %. Отримані дані свідчать, що для меченосця зеленого доцільно використовувати сухий корм як основу раціону із регулярним додаванням замороженого, а для плямистого гурамі – надавати перевагу замороженому натуральному корму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грицин В.М., Кучерява В.В. Особливості годівлі та утримання декоративних риб у штучних умовах. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2021. № 3 (91). С. 12–19.

2. Мельник О.В., Коваленко В.О. Порівняльна характеристика росту лабіринтових риб при використанні різних типів кормів. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2022. Вип. 124. С. 145–151.

3. Пилипенко Ю.В., Шевченко П.Г. Сучасні технології в інтенсивній аквакультурі та декоративному рибництві: монографія. Київ: Центр учбової літератури, 2023. 280 с.

4. Смоліна О.С., Рудь Ю.П. Вплив біологічно активних добавок та живих кормів на збереженість молоді живородних риб. *Рибогосподарська наука України*. 2022. № 2 (60). С. 88–96.

5. Tacon A.G.J. Trends in global aquaculture and aquafeed production: focus on ornamentalspecies. *Reviews in Aquaculture*. 2021. Vol. 13, No. 4. P. 2141–2156.

УДК 631.4:539.16:504.5

ШВЕДЕНКО Л.В., магістрант
Науковий керівник – **СКИБА В. В.,** д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПРОСТОРОВА МІНЛИВІСТЬ ПИТОМОЇ АКТИВНОСТІ ^{137}Cs У ҐРУНТАХ ПРИСАДИБНИХ ДІЛЯНОК с. ЙОСИПІВКА

Оцінено просторову мінливість питомої активності ^{137}Cs у ґрунтах присадибних ділянок с. Йосипівка. За результатами гамма-спектрометрії 50 усереднених проб розраховано основні статистичні характеристики та обґрунтовано потребу в локальному контролі городів.

Ключові слова: ^{137}Cs; присадибні ділянки; ґрунт; питома активність; радіоекологічний моніторинг.

Радіоактивний цезій-137 тривалий час зберігається у верхньому шарі ґрунту, а його розподіл по території нерівномірний, тому радіологічну ситуацію доцільно оцінювати на рівні окремих присадибних ділянок. Раніше для агроценозів Центрального Лісостепу показано пряму залежність між активністю ^{137}Cs у врожаї та щільністю забруднення ґрунту, тому локальні значення мають практичне значення [1–3]. Метою роботи було охарактеризувати рівень і мінливість питомої активності ^{137}Cs у ґрунтах обстежених городів с. Йосипівки у віддалений після аварії на ЧАЕС період.

У березні–вересні 2026 р. методом конверта з шару 0–20 см відібрано 50 усереднених проб з урахуванням загальних вимог до відбору й підготовки ґрунту для радіологічних вимірювань [4]. Проби висушили до повітряно-сухого стану, просіяли, гомогенізували й виміряли гамма-спектрометричним методом. Розраховано описові статистики, 95 %-й довірчий інтервал і коефіцієнт варіації; нормальність розподілу перевіряли за критерієм Шапіро–Вілка [5].

Питома активність ^{137}Cs у відібраних зразках ґрунту становила 455,5–1003,6 Бк/кг. Середнє значення дорівнювало 703,89 Бк/кг, медіана – 694,15 Бк/кг, а 95 %-й довірчий інтервал середнього охоплював діапазон 657,82–749,96 Бк/кг. Близькість середнього та медіани свідчить про узгодженість центральних характеристик розподілу. Стандартне відхилення становило близько 162 Бк/кг, а коефіцієнт варіації – 23,03 %, що відображає помітну мінливість активності між відібраними зразками.

Графічний аналіз показав близький до симетричного розподіл значень навколо центральних характеристик. Водночас критерій Шапіро–Вілка засвідчив відхилення розподілу від нормального. Тому сукупність результатів охарактеризовано середнім значенням, медіаною, довірчим інтервалом, стандартним відхиленням, коефіцієнтом варіації та діапазоном вимірювань. У комплексі ці показники дають змогу описати як типовий рівень питомої активності, так і розподіл значень у відібраних зразках.

Середня інструментальна похибка вимірювань становила 1,7 %, тоді як коефіцієнт варіації питомої активності досягав 23,03 %. Отже, міжзразкова мінливість показника суттєво перевищувала інструментальну похибку. Це свідчить про належну чутливість вимірювань до відмінностей між пробами та дає змогу використовувати отримані результати для порівняльної характеристики радіоекологічного стану досліджених ґрунтів.

У відібраних зразках ґрунту встановлено варіацію питомої активності ^{137}Cs у межах 455,5–1003,6 Бк/кг за середнього значення 703,89 Бк/кг. Поєднання описових статистичних показників і графічної оцінки розподілу засвідчило помітну мінливість результатів між присадибними ділянками. Отримані дані сформували основу для розрахунку щільності забруднення шару ґрунту та подальшого моделювання переходу ^{137}Cs у рослинну продукцію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Розпутній О. І., Герасименко В. Ю., Перцьовий І. В., Скиба В. В., Савеко М. Є. Міграція ^{137}Cs і ^{90}Sr на чорноземах типових в овочеву продукцію центрального Лісостепу України. Агробіологія. 2018. № 2. С. 90–98. DOI: https://doi.org/10.33245/2310-9270-2018-142-2-90-98.

2. Герасименко В. Ю., Розпутній О. І., Скиба В. В. Оцінка та прогнозування забруднення ^{137}Cs і ^{90}Sr овочевої продукції, отриманої з присадибних ділянок у селах III та IV зон радіоактивного забруднення Центрального Лісостепу України. Агробіологія. 2014. № 2. С. 138–142. URL:https://agrobiologiya.btsau.edu.ua/sites/default/files/visnyky/agrobiologiya/gerasimenko_2_2014.pdf (дата звернення: 19.10.2026).

3. Herasymenko V. Yu., Rozputnyi O. I., Pertsovyi I. V. et al. Migration of ^{137}Cs and ^{90}Sr radionuclides in the rural area of the Central Forest Steppe of Ukraine after the Chernobyl accident. Ukrainian Journal of Ecology. 2021. Vol. 11, no. 2. P. 13–16. DOI:https://doi.org/10.15421/2021_70.

4. ISO 18589-2:2022. Measurement of radioactivity in the environment – Soil – Part 2: Guidance for the selection of the sampling strategy, sampling and pre-treatment of samples. Geneva: ISO, 2022. URL:https://www.iso.org/standard/82293.html (дата звернення: 19.10.2026).

5. Shapiro S. S., Wilk M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). Biometrika. 1965. Vol. 52, no. 3–4. P. 591–611. DOI: https://doi.org/10.1093/biomet/52.3-4.591.

УДК 637.146.2:664.144

ПОЛТАВЕЦЬ І.Д., магістрант
Науковий керівник **– ФЕДОРУК Н.М.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ГЛАЗУРОВАНИХ КИСЛОМОЛОЧНИХ СИРКІВ

Проаналізовано технологічні чинники формування якості глазурованих кисломолочних сирків. Запропоновано керування рецептурою і глазуруванням за цільовими показниками складу, товщини покриття та інтегральної оцінки якості.

Ключові слова: глазурований сирок, сир кисломолочний, рецептура, глазурування, вміст цукрів, контроль якості.

Глазуровані кисломолочні сирки поєднують властивості молочно-білкового продукту і кондитерського виробу. Їх якість визначають склад сиркової основи, кількість цукру і жиру, структура маси, співвідношення основи та глазурі, а також стабільність температурних режимів під час формування, охолодження і нанесення покриття. Нормативні вимоги до сиркових виробів регламентують базові фізико-хімічні та органолептичні показники [2], проте не дають одного критерію, який одночасно характеризував би харчову цінність, сенсорні властивості й частку глазурі. Через це окремі показники можуть відповідати вимогам, хоча рецептура загалом залишається незбалансованою.

Мета роботи - проаналізувати чинну технологічну схему виробництва глазурованих кисломолочних сирків і розробити пропозиції щодо її удосконалення на етапах підготовки сиркової основи, дозування компонентів, глазурування та приймального контролю. Об'єктом аналізу обрано технологію глазурованого сирка, предметом - взаємозв'язок рецептурних і процесних параметрів з комплексною якістю готового продукту. Для роботи застосовано аналіз нормативної та наукової літератури, порівняння показників промислових зразків і структурно-технологічне моделювання.

У дослідженні семи промислових зразків частка кисломолочного сиру становила 28,59-43,60 %, білка - 7,1-9,3 %, цукрів - 25,0-30,6 %, а товщина глазурі - 1,7-2,4 мм [1, с. 46-48]. Така варіабельність свідчить, що одна назва продукту може охоплювати істотно різні за харчовою цінністю та співвідношенням складових рецептури. Автори також встановили, що максимальна органолептична оцінка не гарантує найвищого інтегрального показника якості, оскільки на підсумкову оцінку впливають склад, вологість, активна кислотність і параметри глазурі [1, с. 48-49]. Отже, сенсорний контроль доцільно доповнити вимірюваними рецептурними та процесними критеріями.

Типова технологія охоплює приймання і підготовку кисломолочного сиру, подрібнення, складання та перемішування сиркової маси, формування, охолодження, глазурування, пакування і зберігання [3]. Критичними для стабільності продукту є

однорідність основи, точність дозування рецептурних компонентів та рівномірність покриття. Надлишкова глазур збільшує частку компонентів з нижчою білковою цінністю, а завелика кількість цукру маскує кислотність, проте погіршує харчовий профіль продукту. Нестабільна вологість сиркової основи, зі свого боку, змінює пластичність маси і може спричиняти тріщини або відшарування покриття.

Для удосконалення технології запропоновано перейти від контролю лише готового виробу до керування чотирма взаємопов'язаними етапами. Цільові межі сформовано за результатами порівняльного аналізу зразків [1] як технологічні орієнтири для дослідно-промислової перевірки, а не як заміну нормативним вимогам. Запропоновані заходи наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – **Запропоновані заходи удосконалення технології**

Етап	Удосконалення	Критерій контролю
Підготовка основи	Стандартизація партії сиру за білком, вологістю та активною кислотністю до внесення інших компонентів.	Білок не менше 8 % у виробі; волога 49-53 %; pH 4,6-5,0.
Складання рецептури	Розрахункове дозування цукру та жирової фази з урахуванням фактичного складу сировини.	Частка сиру від 38 %; цукри не більше 26 % як проєктна межа.
Формування і глазурування	Стабілізація температури заготовок та калібрування дозувального вузла перед кожною партією.	Товщина глазурі 1,7-1,9 мм; суцільне покриття без тріщин.
Приймальний контроль	Розрахунок інтегральної оцінки за складом, pH, вологістю, товщиною глазурі та органолептичними показниками.	Відхилення одного критичного показника не компенсується високими значеннями інших.

Запропонований алгоритм передбачає, що рішення про випуск партії приймають після перевірки кожного критичного показника. Для узагальнення результатів доцільно застосовувати функції бажаності: вміст сиру, білка та органолептична оцінка є стимуляторами, вміст цукрів і товщина глазурі - дестимуляторами, а вологість, жирність і pH мають оптимальний діапазон [1]. Мультиплікативне об'єднання часткових оцінок зменшує ризик того, що надмірно високий результат за одним показником приховає незадовільний рівень іншого.

Практична реалізація потребує двох контрольних серій. У першій необхідно перевірити формованість і смак сиркової маси за зниженого вмісту цукру; у другій - стабільність покриття за товщини 1,7-1,9 мм. Для кожної серії слід визначити масову частку вологи, pH, вихід продукції, втрати глазурі та органолептичну оцінку. Остаточні режими перемішування, охолодження і глазурування встановлюють після виробничої апробації, оскільки вони залежать від складу сировини та конструкції обладнання.

Отже, головним резервом удосконалення технології глазурованого кисломолочного сирка є узгоджене керування рецептурою і процесом глазурування. Запропоновані проєктні межі орієнтують рецептуру на більшу частку кисломолочного сиру та білка, менший вміст цукрів і контрольовану товщину покриття. Поєднання пооопераційного контролю з інтегральною оцінкою дає змогу виявляти технологічні відхилення до пакування та обґрунтовано порівнювати дослідні рецептури. Наступним етапом має бути експериментальна перевірка цільових меж і встановлення їх впливу на смак, структуру та стійкість продукту під час зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гребельник О.П., Ревицька У.С., Загоруй Л.П., Король-Безпала Л.П., Калініна Г.П. Інноваційне моделювання інтегрального показника якості глазурованих сирків на основі функцій бажаності. Інновації та технології в сфері послуг і харчування. 2026. № 2 (20). С. 44-51. DOI:https://doi.org/10.32782/2708-4949.2(20).2026.6.

2. ДСТУ 4503:2005. Вироби сиркові. Загальні технічні умови. [Чинний від 2006-10-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 17 с.

3. Практикум з технології молока та молочних продуктів / О. В. Грек та ін. Київ: НУХТ, 2015. 431 с.

4. Савченко О.А., Грек О.В., Красуля О.О. Актуальні питання технологій молочно-білкових концентратів: теорія і практика : монографія. Київ: ЦП «Компринт», 2015. 293 с.

УДК 637.146.3

ЛИЖЕНКО О.П., магістрпнт
Науковий керівник – **СЛЮСАРЕНКО С.В.,** канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ТА ПЕРЕВАГИ ЗА ВИРОБНИЦТВА КЕФІРУ

Розглянуто технологію виробництва кисломолочних продуктів, переваги кефіру та шляхи вдосконалення його виготовлення для підвищення якості й безпечності.

Ключові слова: кисломолочні продукти, кефір, молочнокисле бродіння, кефірна закваска, управління безпечністю, технологія виробництва, контроль якості.

Кисломолочні продукти посідають важливе місце в раціоні харчування людини завдяки високій харчовій цінності, характерним органолептичним властивостям і вмісту молочнокислих мікроорганізмів [1, 5, 7]. Розвиток молокопереробної промисловості передбачає вдосконалення технологічних процесів виробництва, підвищення якості й безпечності продукції та забезпечення її стабільності під час зберігання, що передбачає дотримання принципів системи НАССР [1–3, 5]. Особливу увагу приділяють виробництву кефіру, який характеризується складною мікрофлорою закваски та специфічними властивостями, сформованими внаслідок молочнокислого й частково спиртового бродіння [4–7].

Метою роботи було розглянути основні особливості технології виготовлення кисломолочних продуктів, охарактеризувати технологічні переваги кефіру та визначити перспективи вдосконалення його виробництва.

Виробництво кисломолочних продуктів ґрунтується на біохімічних процесах ферментації молока за участю спеціально підібраних заквашувальних культур. До цієї групи належать кефір, йогурт, ряжанка, сметана та кисломолочний сир. Формування їхніх фізико-хімічних, органолептичних і структурних властивостей залежить від якості молочної сировини, складу мікрофлори, температури й тривалості сквашування, а також умов охолодження та зберігання.

Технологічний процес виготовлення кисломолочних продуктів передбачає приймання та оцінювання якості молока, його очищення, нормалізацію за масовою часткою жиру, теплову обробку, охолодження, внесення закваски, сквашування та фасування. Особливе значення має теплова обробка, яка знижує кількість небажаної мікрофлори, а під час ферментації мікроорганізми перетворюють лактозу на молочну кислоту.

Забезпечення стабільних характеристик кисломолочної продукції потребує контролю температури, тривалості ферментації та активності заквашувальних культур. Недотримання встановлених режимів може спричинити надмірне накопичення кислот, виділення сироватки та погіршення консистенції. Тому важливими складовими сучасного виробництва є систематичний контроль технологічних параметрів, дотримання санітарно-гігієнічних вимог і впровадження процедур управління безпечністю харчових продуктів.

Серед кисломолочних продуктів особливе місце посідає кефір, технологічною відмінністю якого є використання закваски, що містить симбіотичну асоціацію молочнокислих бактерій і дріжджів. Їхня спільна життєдіяльність забезпечує перебіг молочнокислого та частково спиртового бродіння, унаслідок якого утворюються молочна кислота, ароматичні сполуки, невелика кількість діоксиду вуглецю й етанолу. Саме ці процеси формують характерні смак, аромат і освіжальні властивості кефіру.

Відповідно, технологія виробництва кефіру передбачає підготовку молочної сировини, пастеризацію, охолодження до температури заквашування, внесення закваски, сквашування та дозрівання продукту. На завершальних етапах формуються його основні органолептичні характеристики. Для забезпечення належної якості необхідно контролювати кислотність, температуру й тривалість ферментації, активність закваски та санітарний стан технологічного обладнання.

Важливою перевагою кефіру є його харчова цінність, характерні органолептичні властивості та можливість розширення асортименту. Регулювання масової частки жиру й використання дозволених рецептурних компонентів дають змогу створювати продукти з різними споживчими характеристиками. Кефір містить молочні білки, кальцій та інші поживні речовини. Крім того, часткове перетворення лактози під час ферментації може полегшувати її засвоєння деякими споживачами, хоча індивідуальна переносимість залежить від особливостей організму та складу продукту.

Отже, перспективи розвитку виробництва кефіру пов'язані з удосконаленням заквашувальних культур, оптимізацією режимів ферментації, впровадженням автоматизованих систем контролю якості, вдосконаленням пакування, раціональним використанням молочної сировини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вовкогон А.Г., Надточій В.М., Роль Н.В., Мерзлова Г.В., Слюсаренко А.О., Слюсаренко С.В., Чернюк С.В., Качан А.Д., Недашківський В.М. Встановлення критичних контрольних точок за системою НАССР за виробництва вершкового масла. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2020. № 2. С. 129–139. URL:https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/5512/1/Vstanovlennia_krytychnykh.pdf
2. ДСТУ 4417:2005. Кефір. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2005.
3. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Київ: Вища освіта, 2006. 351 с.
4. Харченко В. П., Слюсаренко С.В. Особливості технології виготовлення та оцінка якості кефіру 3,2 % жирності. Наукові праці за матеріалами міжнародної наукової студентської конференції ФВМ. Ч. ІІ. Львів, 2008. С. 111–112.
5. Innovative approaches to kefir production, challenges, and current remarks. Current Opinion in Food Science. 2025. Vol. 61. Article 101252. DOI:https://doi.org/10.1016/j.cofs.2024.101252.
6. Leite A.M.O., Miguel M.A.L., Peixoto R.S., Rosado A.S., Silva J.T., Paschoalin V.M.F. Microbiological, technological and therapeutic properties of kefir: a natural probiotic beverage. Brazilian Journal of Microbiology. 2013. Vol. 44, no. 2.
7. Recent developments in dairy kefir-derived lactic acid bacteria and their health benefits. Food Bioscience. 2022. Vol. 46. Article 101592. DOI:https://doi.org/10.1016/j.fbio.2022.101592.

УДК 637.5:637.523

НІКІФОРЕНКО А., магістрант
Науковий керівник – **СЛЮСАРЕНКО С.В.,** канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ВИГОТОВЛЕННЯ М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ТА НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЇХ ТЕХНОЛОГІЙ

У роботі розглянуто основні етапи технології виготовлення м'ясних посічених напівфабрикатів та визначено перспективні напрями вдосконалення їх виробництва.

Ключові слова: м'ясні посічені напівфабрикати, технологія виробництва, м'ясна сировина, функціональні інгредієнти, безпечність харчових продуктів, НАССР.

М'ясні посічені напівфабрикати є важливою групою харчових продуктів завдяки високій харчовій цінності та зручності використання. Актуальність удосконалення технологій їх виробництва зумовлена необхідністю підвищення якості й безпечності, оптимізації рецептур, раціонального використання сировини та подовження термінів зберігання [1; 2]. До цієї групи товарів належать котлети, біфштекси, фрикадельки, тефтелі, шніцелі та інші вироби, основою яких є подрібнене м'ясо з додаванням рецептурних компонентів [2; 5]. За їх виготовлення важливе значення мають контроль технологічних параметрів, дотримання санітарно-гігієнічних вимог і впровадження принципів НАССР [2; 4]. До перспективних напрямів удосконалення технології виготовлення належать удосконалення способів подрібнення, пакування, охолодження та заморожування, а також контроль мікробіологічних показників продукції [3; 5].

Метою роботи було узагальнити основні технологічні аспекти виробництва м’ясних посічених напівфабрикатів і визначити перспективні напрями вдосконалення технологічних процесів з урахуванням сучасних вимог до якості та безпечності харчових продуктів.

Технологічний процес виготовлення м’ясних посічених напівфабрикатів передбачає послідовне виконання операцій приймання та оцінювання сировини, підготовки м’яса, подрібнення, складання фаршу, формування виробів, пакування, охолодження або заморожування та зберігання. Кожен етап впливає на органолептичні, фізико-хімічні й мікробіологічні показники готової продукції.

Важливе значення має вибір м’ясної сировини. Для виробництва використовують яловичину, свинину, м’ясо птиці та їхні поєднання. Якість сировини визначається свіжістю, вмістом м’язової та жирової тканин, вологоутримувальною здатністю, значенням pH і мікробіологічним станом. Раціональне співвідношення м’язової та жирової тканин забезпечує характерні смак, соковитість і консистенцію виробів.

Підготовка сировини включає обвалювання, жилкування, видалення сторонніх включень і, за потреби, подрібнення на шматки. Подрібнення здійснюють за допомогою вовчків та інших видів технологічного обладнання. Ступінь подрібнення впливає на структуру фаршу, його здатність утримувати вологу та формувати стабільну текстуру після теплової обробки.

Наступним етапом є приготування фаршу шляхом змішування подрібненого м’яса із сіллю, спеціями, водою або льодом та іншими передбаченими рецептурою компонентами. За необхідності додають цибулю, хліб, крупи, яйця, білкові інгредієнти чи функціональні добавки. Під час перемішування формується однорідна маса, забезпечується розподіл компонентів і створюються умови для розвитку функціональних властивостей м’язових білків. Важливим технологічним параметром є температура фаршу, оскільки її надмірне підвищення може погіршувати консистенцію та стабільність продукції.

Формування напівфабрикатів здійснюють вручну або за допомогою формувальних машин, забезпечуючи встановлені масу, форму та розміри виробів. Залежно від виду продукції передбачають панірування, фасування й пакування. Охолодження та заморожування дають змогу сповільнити розвиток мікроорганізмів і подовжити строк зберігання за умови дотримання відповідних температурних режимів.

Одним із перспективних напрямів є використання функціональних інгредієнтів природного походження. Зокрема, харчові волокна, рослинні білки, борошно з бобових культур та окремі рослинні гідроколоїди можуть сприяти підвищенню вологоутримувальної здатності, зменшенню втрат маси під час теплової обробки й поліпшенню текстури. Водночас їх застосування потребує оптимізації рецептури, оскільки надмірна кількість добавок може змінювати смак, колір і консистенцію виробів.

Важливим напрямом є зниження вмісту солі та жиру без істотного погіршення споживчих властивостей. Це передбачає використання технологічних прийомів, що сприяють утриманню вологи, оптимізацію співвідношення м’ясної та жирової сировини, а також добір спецій і натуральних смакових компонентів. Застосування рослинних інгредієнтів може підвищувати вміст харчових волокон, проте потребує контролю харчової цінності та стабільності готового продукту.

Перспективним є впровадження сучасних способів пакування, зокрема вакуумного пакування та пакування в модифікованому газовому середовищі. Такі технології за належного добору матеріалів і дотримання холодового ланцюга допомагають сповільнити небажані зміни якості. Додаткової уваги потребують удосконалення режимів охолодження й заморожування, автоматизація дозування та формування, а також цифровий контроль температури, часу й інших критичних параметрів виробництва.

Не менш важливим є забезпечення мікробіологічної безпечності продукції. Для цього необхідно дотримуватися принципів належної виробничої та гігієнічної практики, контролювати якість сировини, запобігати перехресному забрудненню й застосовувати процедури, засновані на принципах системи HACCP. Вдосконалення технологій має також передбачати раціональне використання сировини, зменшення виробничих втрат, енергоощадність обладнання та скорочення харчових відходів.

Отже, технологія виготовлення м'ясних посічених напівфабрикатів є комплексом взаємопов'язаних операцій, кожна з яких впливає на якість і безпечність продукції. Основними напрямами її вдосконалення є застосування функціональних інгредієнтів, оптимізація рецептур, використання сучасних способів пакування, автоматизація виробничих процесів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрущенко О. В., Самбалов Р. Е., Слюсаренко С. В. М'ясні напівфабрикати: харчова цінність та перспективи використання в Україні. Наукові пошуки молоді у XXI столітті. Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва, харчові технології: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції магістрантів і молодих дослідників (29 жовтня 2025 р.). Біла Церква: Білоцерківський національний аграрний університет, 2025. С. 43–45. URL:

2. Головко М. П., Власенко І. Г., Головко Т. М., Семко Т. В. Технологія м'яса та м'ясопродуктів з елементами НАССР : навчальний посібник. Харків: Світ Книг, 2021. 404 с.

3. Про затвердження Методів відбору зразків та лабораторних досліджень (випробувань) для визначення мікробіологічних критеріїв харчових продуктів: наказ Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства України від 16 жовтня 2025 р. № 770. URL:https://zakon.rada.gov.ua/go/z1588-25 (дата звернення: 18.10.2026).

4. Слюсаренко С. В. Забезпечення основ безпечності та якості виготовлення напівфабрикатів системи НАССР. Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту. Сучасний розвиток технологій тваринництва. Інноваційні підходи в харчових технологіях: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (21 жовтня 2021 р.). Біла Церква: БНАУ, 2021. С. 44–46. URL:https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/tezy/tezy_btf_21.10.21.pdf.

5. Zahorulko A., Zagorulko A., Yancheva M., Savinok O., Yakovets L., Zhelieva T., Skoromna O., Sushko L., Kainash A., Tytarenko N. Improving the production technique of meat chopped semi-finished products with the addition of dried semi-finished product with a high degree of readiness. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. Vol. 2, No. 11 (122). P. 6–14. DOI:https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.276249.

УДК 628.35

ПРУДЬКО І.М., здобувач вищої освіти
Науковий керівник **– ЦЕХМІСТРЕНКО О.С.,** д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПРИНЦИП ЦИКЛІЧНОЇ РОБОТИ SBR-РЕАКТОРА ПІД ЧАС ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПТАХОФАБРИК ТА ЙОГО РОЛЬ В ОХОРОНІ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

SBR-реактор забезпечує біологічне очищення стічних вод у послідовних фазах наповнення, аноксичної та аеробної реакції, відстоювання і декантації. Чергування умов сприяє видаленню органічних забруднень і сполук азоту та зменшує навантаження на водні екосистеми.

Ключові слова: стічні води, SBR-реактор, активний мул, нітрифікація, денітрифікація, водні ресурси.

Забезпечення належного очищення стічних вод агропромислових підприємств є важливою складовою охорони водних ресурсів. Стічні води птахівничих підприємств можуть характеризуватися підвищеним вмістом органічних речовин, сполук азоту і фосфору. За недостатнього очищення їх надходження до природних водних об'єктів сприяє погіршенню кисневого режиму, евтрофікації та зниженню екологічної якості води [1, 2].

Метою роботи є узагальнення принципу циклічної роботи SBR-реактора (Sequencing Batch Reactor) під час біологічного очищення стічних вод птахофабрик та визначення екологічного значення цієї технології для зменшення надходження забруднювальних речовин до водних екосистем.

SBR-реактор є реактором періодичної дії, у якому основні стадії біологічного очищення виконуються послідовно в одному резервуарі. На відміну від безперервних проточних схем, наповнення, реакція, відстоювання та відведення очищеної води розділені в часі. Така організація дає змогу змінювати кисневий режим у межах одного циклу й створювати умови для послідовного окиснення органічних речовин, нітрифікації та денітрифікації [1].

Під час наповнення до реактора надходить попередньо підготовлена стічна вода, яка контактує з активним мулом, що залишився після попереднього циклу. Режим наповнення

може передбачати перемішування без подавання повітря або часткову аерацію залежно від складу стічної води й поставлених технологічних завдань. Для стоків із високим органічним навантаженням поступове наповнення сприяє вирівнюванню навантаження на біоценоз активного мулу [1, 2].

Наступна аноксична фаза відбувається за відсутності розчиненого кисню, але за наявності окиснених форм азоту. За таких умов денітрифікуючі мікроорганізми використовують нітрати й нітрити як акцептори електронів, а органічні речовини — як джерело вуглецю та енергії. У спрощеному вигляді процес можна представити як $NO_3^- \rightarrow NO_2^- \rightarrow N_2\uparrow$. Утворений молекулярний азот переходить у газову фазу, завдяки чому знижується концентрація сполук азоту в очищеній воді [2].

Після цього розпочинається аеробна фаза. Подавання повітря забезпечує окиснення органічних речовин гетеротрофними мікроорганізмами та створює умови для нітрифікації. Амонійний азот послідовно окиснюється до нітритів і нітратів: $NH_4^+ \rightarrow NO_2^- \rightarrow NO_3^-$. Ефективність цієї стадії залежить від концентрації розчиненого кисню, температури, навантаження за органічними речовинами та тривалості аерації. Надмірна аерація збільшує енергоспоживання, тоді як її недостатність може обмежувати окиснення органічних забруднень і нітрифікацію [2, 3].



Рис. 1. **Основні фази циклу SBR-реактора (складено за [1, 2]).**

Після завершення реакційної стадії аерацію та перемішування припиняють. Під час відстоювання пластівці активного мулу осідають у нижній частині резервуара, а у верхній формується шар освітленої води. Якість седиментації визначає не лише прозорість очищеної води, а й ризик винесення активного мулу під час декантації. Тому стабільні седиментаційні властивості біомаси є одним із важливих показників роботи системи [4, 5].

На завершальній стадії освітлену воду відводять із реактора, а частину надлишкового активного мулу видаляють для підтримання необхідної концентрації біомаси. Після цього починається наступний цикл. Отже, одна технологічна споруда послідовно виконує функції реактора біологічного очищення і вторинного відстійника, що спрощує компонування очисної системи та забезпечує гнучкість керування режимами роботи [1].

Екологічне значення SBR-технології полягає в можливості комплексного зменшення органічного забруднення та вмісту сполук азоту у стічній воді. Завдяки керованому чергуванню аноксичних і аеробних фаз можна адаптувати режим до фактичного навантаження, не змінюючи принципової конструкції реактора. Водночас ефективність очищення залежить від стабільності активного мулу, тривалості окремих фаз, інтенсивності аерації та характеристик стічної води, тому технологічні параметри повинні коригуватися за результатами виробничого контролю [1, 2, 5].

Таким чином, SBR-реактор є технологічно гнучким засобом біологічного очищення стічних вод птахофабрик. Послідовне формування аноксичних та аеробних умов створює передумови для видалення органічних речовин і сполук азоту, а ефективне відстоювання та декантація забезпечують розділення очищеної води й активного мулу. Застосування SBR-технології може зменшувати антропогенне навантаження на поверхневі води за умови належного керування технологічними параметрами та дотримання нормативних вимог до якості очищених стічних вод.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Айрапетян Т. С. Очисні споруди водовідведення. Технологія очистки стічних вод: конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 123 с.

2. Екологічна біотехнологія: навч. посіб.: у 2 кн. Кн. 1 / О. В. Швед, Р. О. Петріна, О. З. Комаровська-Порохнявець, В. П. Новіков. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2018. 424 с.

3. Зінченко М. Г., Пономаренко Є. Д., Буканенко Н. О., Голубкіна О. О. Анаеробна біологічна очистка стічних вод виробництва цукру. Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Хімія, хімічна технологія та екологія. 2020. № 2 (4). С. 3–10. DOI: 10.20998/2079-0821.2020.02.01.

4. Грицина О. О. Підвищення ефективності роботи аеротенків для глибокої очистки міських стічних вод від сполук азоту. Екологія. Людина. Суспільство: матеріали XIV Міжнар. наук.-практ. конф. Київ: НТУУ «КПІ», 2011. С. 50–51.

5. Юрченко В. О., Ткаченко С. О., Христенко А. М. Удосконалення визначення технологічних характеристик активного мулу в біологічних очисних спорудах. Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: зб. наук. ст. XVIII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 15–16 верес. 2022 р. Харків: УКРНДІЕП, 2022. С. 344–348.

УДК 664.3

НОВГОРОДСЬКИЙ О.В., аспірант
Вінницький національний аграрний університ

МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДУ ОЛЕОГЕЛІВ НА ОСНОВІ РАПСОВОЇ ОЛІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ВОСКІВ І МОНОГЛІЦЕРИДІВ

Запропоновано підхід до моделювання складу олеогелів на основі рапсової олії. Визначено комбінації структуроутворювачів і показники для планованого експериментального оцінювання.

Ключові слова: олеогелі; рапсова олія; бджолиний віск; рисовий віск; моногліцериди; моделювання складу.

Структурування рідких олій є напрямом створення жирових систем із регульованою консистенцією. У воскових олеогелях рідка фаза утримується просторовою сіткою кристалів структуроутворювача. Дослідження рисового воску засвідчують зв’язок між особливостями кристалізації та формуванням структури олійних систем [1]. Для моделювання складу важливо враховувати не лише загальний вміст структуроутворювачів, а й їх співвідношення.

У роботі щодо сумішей бджолиного та рисового восків у соєвій олії встановлено нелінійний характер зміни твердості залежно від співвідношення компонентів [2]. Дослідження восків у поєднанні з моногліцеридами також показало залежність властивостей систем від типу воску та олійної основи [3]. Ці результати обґрунтовують доцільність перевірки комбінованих структуроутворювачів у рапсовій олії, проте не дають підстав заздалегідь визначати найкращу композицію.

Мета роботи – обґрунтувати підхід до моделювання складу олеогелів на основі рапсової олії з бджолиним воском, рисовим воском і моногліцеридним препаратом та сформувати план порівняння їхніх комбінацій.

Для моделювання складу олеогелів обрано рапсову олію як дисперсійне середовище, а бджолиний віск, рисовий віск і моногліцеридний препарат — як структуроутворювачі. Такий вибір забезпечує можливість порівняння однокомпонентних систем із подвійними та потрійними композиціями.

Характеристики моногліцеридного препарату визначають за специфікацією виробника з урахуванням вмісту моногліцеридів і температурного діапазону плавлення. Позначення Е471 охоплює моно- та дигліцериди жирних кислот, тому точний склад препарату є необхідною характеристикою вихідної сировини.

Запропонований підхід ґрунтується на плануванні експерименту для сумішей. Змінними складу є частки бджолиного воску, рисового воску та моногліцеридного препарату в загальній композиції структуроутворювачів. Сума часток становить одиницю. Загальна концентрація структуроутворювачів у системі є окремим фактором, що дозволяє розмежувати вплив кількісного вмісту композиції та співвідношення її компонентів.

Сформовано базовий набір модельних композицій, який охоплює однокомпонентні системи, подвійні та потрійну суміші структуроутворювачів. Співвідношення компонентів у запропонованих композиціях наведено в таблиці.

Таблиця – **Співвідношення структуроутворювачів у модельних композиціях олеогелів**

Композиція	Бджолиний віск, %	Рисовий віск, %	Моногліцеридний препарат, %
БВ	100	-	-
РВ	-	100	-
МГ	-	0	100
БВ–РВ	50	50	-
БВ–МГ	50	-	50
РВ–МГ	-	50	50
БВ–РВ–МГ	33⅓	33⅓	33⅓

Методична схема одержання модельних систем охоплює дозування компонентів, нагрівання до повного розплавлення структуроутворювачів, перемішування та контрольоване охолодження. Єдині умови приготування й витримування зразків забезпечують порівнюваність результатів. Температурний режим визначається характеристиками плавлення обраної сировини.

Для оцінювання модельних систем визначено основні показники: олієутримувальна здатність і твердість. Додатковими характеристиками є термічні переходи, мікроструктура та реологічні показники. Сукупність цих параметрів становить основу комплексного оцінювання впливу складу на властивості олеогелів.

Обґрунтовано підхід до моделювання складу олеогелів на основі рапсової олії з використанням бджолиного воску, рисового воску та моногліцеридів. Запропонована схема становить методичну основу експериментального дослідження й подальшого визначення раціональних співвідношень структуроутворювачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Dassanayake L.S.K., Kodali D.R., Ueno S. and Sato K. Physical Properties of Rice Bran Wax in Bulk and Organogels. *J Am Oil Chem Soc*. 2009. 86: 1163. https://doi.org/10.1007/s11746-009-1464-6

2. Ding L., Zhang H., Li S., Bi Y., Xu X. Characterization of Soybean Oil Oleogels Produced with Mixtures of Beeswax and Rice Bran Wax. *FOOD SCIENCE.* 2021. 42(22): 77-84. 10.7506/spkx1002-6630-20201012-082

3. Dimakopoulou-Papazoglou D., Giannakaki F., Katsanidis E. Structural and Physical Characteristics of Mixed-Component Oleogels: Natural Wax and Monoglyceride Interactions in Different Edible Oils. *Gels.* 2023. 9. 627. https://doi.org/10.3390/gels9080627

ЗМІСТ

Булавенко В.С., Король А.П. М'ясна продуктивність романівських овець та шляхи її підвищення.....3
Гейко М.М., Скиба В.В. Накопичення ^{137}Cs ТА ^{90}Sr портулаком городнім (*Portulaca oleracea L.*) як індикаторної рослини радіаційно забрудненої території села Йосипівка.....5
Івашина Р.В., Підопригора О.А., Король А.П. Добробут корів за прив'язного утримання: основні критерії оцінювання.....7
Лепявко Л.Г., Король А.П. Вплив умов утримання на продуктивність і здоров'я овець.....8
Рудківський В.О., Король А.П. Продуктивні особливості нубійських кіз та перспективи їх розведення в Україні.....10
Ніцак В.О., Веред П.І. Практичний досвід екологічного управління молочними фермами в Новій Зеландії та перспективи його адаптації в Україні.....12
Паламарчук В.В., Скиба В.В. Питома активність ^{137}Cs у системі «ґрунт — кропива дводомна» на радіаційно забрудненій території села Йосипівка Київської області.....14
Брицька О.В., Мацкевич В.В. Трофічні детермінанти онтогенезу представників роду *Hydrangea* в умовах *in vitro* та *ex vitro*.....16
Шевчук В.А., Король А.П. Багатоплідність романівських овець, як основна господарсько корисна ознака.....18
Сіленко Н.Ф., Цехмістренко О.С. Технологічні підходи до одержання препаратів із донорської плазми.....20
Передерій В.А., Чернявська Т.О. Вивчення впливу генотипових і паратипових факторів на ріст і розвиток ремонтних телиць української бурої молочної породи.....21
Качаненко О.М., Хом'як О.А. Формування та ефективне використання природної кормової бази ставів у сучасному рибництві.....23
Міщенко Ю.О., Белінська С.О. Товарознавчий аспект систематизації асортименту та якості макаронних виробів на споживчому ринку.....24
Полінога А.Ю., Провознюк М.В., Гаюк Н.В. Використання води та водних розчинів у біоінженерії.....26
Зануда А.В., Куріпко А.В., Гаюк Н.В. Значення контролю якості води для біотехнологічних процесів.....28
Закружний Н.В., Чернюк Т.В. Біотехнологічні особливості виробництва пшеничного хліба на заквасці.....29
Розпутній В.М., Чернюк Т.В. Аналіз технології рослинних ферментованих напоїв.....31
Чопенко О.В., Чернюк С.В. Технологія печива функціонального призначення з порошком яблучних вичавків.....33
Брикса С.С., Белінська С.О. Формування споживних властивостей та якість хлібобулочних виробів оздоровчого призначення.....35
Петряєв Є.О., Белінська С.О. Товарознавчі аспекти формування асортименту та якості продовольчих товарів.....37
Сухоруков В.О., Ліскович В.А. Принципи раціональної годівлі як основа збереження здоров'я коней.....38
Григоренко Ю.С., Деркач В.М., Гриневич Н.Є. Збалансована годівля – пріоритет вирощування *Clarias gariepinus* у рециркуляційних аквакультурних системах.....40
Багатько В.С., Кириленко Р.О., Шваб В.С. Сумісність риб і безхребетних як основа моделювання біологічної рівноваги прісноводних декоративних акваріумів.....42
Андрейко Р.Л., Шулько О.П. Використання акумуляторних батарей для електромобілів та їх вплив на довкілля.....44
Драбушевська К.О., Шулько О.П. Вплив Канівської ГЕС на водну рослинність та біорізноманіття Канівського водосховища.....45
Полудньов Я.В., Шулько О.П. Вплив меблевого виробництва на навколишнє природне середовище.....47

Янко В.С., **Белінська С.О.** Товарознавчі підходи до збагачення хлібобулочних виробів нетрадиційною рослинною сировиною.....49
Одрина Ж.В., Белінська С.О. Кавові напої 3 в 1: споживна цінність.....51
Грівачов Р.О., Мацкевич В.В. Аутекологія застосування цитокінів та ауксинів при розмноженні in vitro павловнії.....54
Капля М.А., Кузьменко П.І. Основні тенденції розвитку світового свинарства.....56
Стоколос М.Г., Кузьменко П.І. Вплив ПАБК і мінеральних брикетів у складі раціонів на якісні характеристики продуктів забою молодняку свиней на відгодівлі.....59
Оленко В.О., **Титарьова О.М.** Досвід використання часнику у годівлі свиней.....61
Сербенюк О.В., Чернявський О.О. Використання фітогенних кормових добавок у свинарстві.....63
Шумілов О.В., Клопенко Н.І. Порівняльна оцінка молочної продуктивності та перебігу лактації корів різних порід.....64
Горбенко В.О., Клопенко Н.І. Формування живої маси телиць української чорно-рябої молочної породи та її зв'язок з продуктивністю.....66
Parhomenko O., Lukshin A., Borshch O.V. Defects in the behavioral responses of calves and cows, and measures for their prevention.....68
Pasichnik V., Gereles V., Brovko M., Dziarik V., Borshch O.O. Global prospects for the development of dairy cattle farming.....69
Зубко В.С., Белінська С.О. Сучасні підходи до товарознавчої оцінки якості та безпечності зерна і продуктів його переробки.....70
Маслюк М.А., Цехмістренко О.С. Біотехнологічне обґрунтування використання LP115 та ВВ-12 у виробництві сухої ферментованої ковбаси типу «Мацикова».....72
Надточій П.В. Вміст діючої речовини за різного часу зберігання біомаси личинки *Lucilia sericata,* збагаченої Купрумом.....73
Коптіла М.І., Надточій В.М. Перспективи використання харчових волокон у молочній промисловості.....75
Поліщук А.Ю., Надточій В.М. Особливості технологічних операцій виробництва традиційного кисломолочного сиру на лінії OBRAM.....77
Нерубенко І.О., Мацкевич В.В. Вплив агротехнологічних прийомів на ріст рослини павловнії після технологічного зрізу на ділянці із забрудненим ґрунтом.....79
Кириченко В.С., Титаренко І.В. Молочна продуктивність і відтворні показники корів залежно від тривалості сервіс-періоду.....80
Богданов О.І., Гадомський П.В., **Шаюк Д.Ю., Присяжнюк Н.М.** Науково-дослідний вилов як інструмент збереження та раціонального використання водних біоресурсів Канівського водосховища.....82
Дем'янець А.В., Фіалковський С.В., Присяжнюк Н.М. Аналіз структури промислових уловів та наукове забезпечення використання водних біоресурсів Київського водосховища.....84
Контуш А.О., Кирчата Л.В., Присяжнюк Н.М. Морфогістологічні показники печінки хижих риб як біомаркери екологічного стану водосховищ річки Протока.....86
Боровик А.О., **Перцьовий І.В.** Оцінка впливу діяльності Канівської міської територіальної громади Черкаської області на довкілля.....87
Биба З.Р., **Паламарчук В.В.** Алгоритм оцінювання небезпек підприємств харчової промисловості на основі ризик-орієнтованого підходу.....89
Однорог Д.М., **Недашківська Н.В.** Оцінювання якості та безпечності харчових продуктів за інформацією маркування.....91
Ковалевський В.С., **Недашківський В.М.** Комплексне оцінювання якості кролятини залежно від технологічних параметрів забою.....93
Ставіца І.С., **Недашківська Н.В.** Оцінка якості пшеничного борошна різних виробників...95
Шпаківський О.П., Старостенко І.С. Ефективність використання тварин джерсейської породи для покращення селекційних ознак молочних порід.....96

Дубовий Д.М., Кузьменко П.І. Організаційно-економічні аспекти модернізації племінного свинарства в Україні.....97
Лоза М.В., Король-Безпала Л.П. Інноваційні аспекти удосконалення технології хачапурі.....100
Лихошва О.І., Сивовол Д.М., Ластовська І.О. Стан і тенденції розвитку тваринництва України в умовах воєнного стану.....102
Литвинець А.В., Ткаченко С.В. Залежність відтворювальної здатності сріблясто-чорних лисиць від термінів покриття.....103
Кисиленко А.В., Загоруй Л.П. Сучасні напрями вдосконалення технології вершкового масла.....105
Доліненко Н.В., Бабань В.П. Екологічні наслідки діяльності лісопереробної промисловості в Україні: проблеми та перспективи раціонального використання деревних ресурсів.....107
Лагода В., **Крижак Л.М.**, **Калініна Г.П.** Дослідження антиоксидантного та ліполітичного потенціалу стартових культур у технології ферментованих м'ясних продуктів.....109
Ситнік Є., Калініна Г.П. Обґрунтування технології джему фруктового функціонального призначення з використанням стевії.....111
Поліщук С.П., **Калініна Г.П**. Обґрунтування технології м'якого сиру «Адигейський».....112
Федорченко О.В., Кузьменко О.А. Яєчне птахівництво України: стратегічні напрями розвитку та фактори ризику.....114
Кримський О.В., **Кузьменко О.А**. Особливості виробництва м'яса птиці в сучасних аграрних підприємствах.....115
Мурга М.С., Герасименко В.Ю. Нетермальні біологічні ефекти радіочастотного електромагнітного випромінювання.....116
Ряднина С.В., Олешко В.П. Використання кормових добавок для підвищення продуктивності коропа у ставовому господарстві.....118
Кібальникова Д.О., Олешко В.П. Заходи щодо здійснення товарного рибництва.....119
Картель С.О., Картель І.В., Олешко В.П. Гідрохімічні показники якості води як основа обґрунтування заходів у рибницьких ставках.....122
Деркач В.М., Олешко В.П., Перспективи розвитку аквакультури в Україні.....124
Гембік В.О., Куновський Ю.В. Чинники ризику виникнення літніх заморів риби у ставкових водоймах.....126
Гембік А.О., Олешко В.П. Обґрунтування щільності посадки коропа за ставового вирощування.....128
Бровко М.В., Герасименко В.Ю. Екологічна оцінка реконструкції водозабірних та водоочисних споруд міста Березань і обґрунтування технологій знезалізнення підземних вод.....130
Стадник В.І., **Герасименко В.Ю.** Екологічний аналіз прибережних захисних смуг річки Рось за допомогою геопросторового аналізу з застосуванням ГІС.....132
Ткач В.В., **Веред П.І**. Визначення показників мінералізації у воді з каптажів по вулицях Котляревського та Ставищанській у місті Біла Церква Київської області.....134
Староконь О.В., **Герасименко В.Ю.** Порівняльний аналіз нормативно-правового регулювання рівнів електромагнітного випромінювання мобільного зв'язку в Україні та Європейському Союзі.....136
Трохимець Б.В., Олешко В.П. Основні підходи до удосконалення режиму годівлі коропа у ставовому господарстві.....138
Маркитанчук Д.О., Мацкевич В.В. Аутекологія мікроклонального розмноження винограду.....139
Тюрін А.Р., Король-Безпала Л.П., Аналіз споживання рибних консервів в Україні.....141
Поліщук С.П., Коновалов Д.В., Косіор Л.Т. Аналіз та удосконалення технології виробництва молока у АФ «Узинська» Київської області.....142
Самелюк А.В., Король-Безпала Л.П. Популярність споживання десерту панакота.....143
Романченко А.С., Цебро А.Д. Особливості біотехнології харчових продуктів.....145

Михайлов О.О., **Ставецька Р.В.** Інтенсивність росту та відгодівельні параметри молодняку свиней за використання термінальних кнурів різного походження.....146
Пруська Н., **Калініна Г.П.**, **Роль Н.В.** Технологічні аспекти використання пребіотиків у виробництві продуктів дитячого та функціонального харчування.....148
Мотіна Д., **Калініна Г.П.** Перспективи виробництва функціональних продуктів на основі молочної сироватки з рослинними компонентами.....149
Виговський І.С., **Калініна Г.П.** Удосконалення технології м'якого морозива.....151
Григоренко В.В., Бабенко О.І. Оцінка молочної продуктивності корів різних генотипів у ТОВ «Відродження».....153
Коваль В.А., Цехмістренко О.С. Біотехнологічне обґрунтування двопотокової технології функціонального йогурту з гамк-вмісним інактивованим бактеріальним препаратом.....155
Коломієць В.П., Слюсаренко А.О. Вплив рекреаційного навантаження на стан рибних ресурсів водойм та перспективи їх раціонального використання.....157
Максимець О.В., Слюсаренко А.О. Еколого-технологічні засади підвищення рибопродуктивності ставків у фермерських господарствах.....159
Зікрач Ю.М., Слюсаренко А.О. Еколого-біологічні особливості росту, розвитку та життєстійкості молоді риб у ставовій аквакультурі.....161
Василиків Б.І., Загоруй Л.П. Функціональні добавки як інструмент підвищення якості ліверних ковбас.....163
Романченко А.С., **Загоруй Л.П.** Особливості класифікації соусної продукції та тенденції розвитку її ринку в Україні.....164
Тіщенко Д.О., Загоруй Л.П. Технологічні основи та інноваційні напрями виробництва ряжанки.....166
Андросенко Н.А., Скиба В.В. Планування радіологічного контролю овочевої продукції присадибних господарств с. Йосипівка на основі моделювання переходу ^{137}Cs.....168
Гейко С.В., **Скиба В.В.** Екосистемно-орієнтована модель «Меол-Н» у процесі екологізації лісогосподарської діяльності Ніжинського надлісництва.....169
Деркач В.М., Скиба В.В. Радіоекологічний моніторинг водойм як основа оцінювання безпечності рибної продукції у віддалений постчорнобильський період.....171
Забіран К.К., Гришко В.А., Зоценко В.М., Островський Д.М. Перспективи застосування нанотехнологій у виробництві колоїдних розчинів з антибактеріальними властивостями в Україні та світі.....173
Козлов О.Ю., Скиба В.В. Розрахункове оцінювання щільності забруднення ґрунтів ^{137}Cs на присадибних ділянках села Йосипівка.....177
Ряднина С.В., Скиба В.В. Порівняльна оцінка радіологічної безпечності риби з найбільш і найменш забруднених водойм полісся України за вмістом ^{137}Cs і ^{90}Sr.....179
Кібальникова Д.О., **Трофимчук А.М.** Порівняльна біологічна характеристика та оптимізація технології вирощування декоративних видів риб різних таксономічних груп на прикладі плямистого гурамі (*Trichogaster richopterus*) та меченосця зеленого (*Xiphophorus helleri*).....180
Шведенко Л.В., Скиба В.В. Просторова мінливість питомої активності ^{137}Cs у ґрунтах присадибних ділянок с. Йосипівка.....183
Полтавець І.Д., Федорук Н.М. Аналіз та удосконалення технології глазурованих кисломолочних сирків.....184
Лиженко О.П., **Слюсаренко С.В.** Особливості виготовлення кисломолочних продуктів та переваги за виробництва кефіру.....186
Нікіфоренко А.С., **Слюсаренко С.В.** Основні аспекти виготовлення м'ясних посічених напівфабрикатів та напрями вдосконалення їх технологій.....187
Прудько І.М., Цехмістренко О.С. Принцип циклічної роботи SBR-реактора під час очищення стічних вод птахофабрик та його роль в охороні водних ресурсів.....189
Новгородський О.В. Моделювання складу олеогелів на основі рапсової олії з використанням восків і моно гліцеридів.....191