

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУГАНСЬКА ОБЛДЕРЖАДМІНІСТРАЦІЯ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

**МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ
«АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ АГРАРНОЇ НАУКИ
В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ»**

20 БЕРЕЗНЯ 2026

КИЇВ

УДК 631:339.5.012.435EU

Рекомендовано Вченою радою Східноукраїнського національного університету
імені Володимира Даля (протокол № 12 від 29.05. 2026 р.)

Програмний комітет

Голова – **Цюк О.А.** – д. с.-г. н., проф., декан аграрного факультету СНУ ім. В. Даля
Целіщев О.Б. – д.х.н., в.о. ректора СНУ ім. В. Даля

Організаційний комітет

Цюк О.А. – голова, Івлева О.В. – відповідальний секретар, Бойко Г.О.

Редакційна колегія

Цюк О.А. – д.с.-г.н., проф., декан аграрного факультету СНУ ім. В. Даля.
Могучова В.Ф. - к. с.-г.н., доц., зав.каф. ветеринарії та тваринництва СНУ ім. В. Даля
Мелконов Г.Л. - к. т.н., доц. зав.каф. механізації сільського господарства СНУ ім. В. Даля
Халін С.Ф. - к. с.-г.н., зав.каф. агрономії та землеустрою СНУ ім. В. Даля

Актуальні аспекти розвитку аграрної науки в умовах євроінтеграції:
матеріали Всеукраїнської науково-практичної онлайн-конференції; 20
березня 2026 р., м. Київ/ Гол. ред. О.А. Цюк. – Київ: СНУ ім. В. Даля, 2026.
– 156 с.

У збірнику представлені матеріали Всеукраїнської науково-практичної онлайн-конференції «Актуальні аспекти розвитку аграрної науки в умовах євроінтеграції», яка відбулась – 20 березня 2026 р. в м. Київ.

Наведені актуальні дослідження за напрямками: сучасні вектори розвитку агрономії та механізації сільського господарства, ветеринарії, тваринництва та харчових технологій. Матеріали збірника призначені для науково-технічних працівників в галузі агрономії, механізації сільського господарства, ветеринарії, тваринництва, харчової промисловості, викладачів та науковців вищих навчальних закладів, аспірантів і студентів з метою формування перспективних науково-технічних і технологічних розробок і інноваційних проєктів в аграрному секторі в умовах євроінтеграції, підвищення рівня наукового інформаційного обміну та підготовки наукових кадрів.

Матеріали в збірнику друкуються мовою оригіналу в редакції авторів.

УДК 631:339.5.012.435EU

© Східноукраїнський національний університет
імені Володимира Даля, 2026

ЗМІСТ

Секція 1. АГРОНОМІЯ

| | |
|--|----|
| В.В. Базалій, О.В. Ларченко ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОРТАМИ ПШЕНИЦІ УНІВЕРСАЛЬНОГО І АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТИПУ ЗА РІЗНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ..... | 8 |
| В.Б. Барбой, Ю.І. Ткаліч ФОРМУВАННЯ ОЛІЙНОСТІ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ПІСЛЯСХОДОВИХ ГЕРБИЦИДІВ | 10 |
| О.В. Березовський, С.В. Мідик ОСНОВНІ ШЛЯХИ БІОДЕГРАДАЦІЇ ПОЛЦИКЛІЧНИХ АРОМАТИЧНИХ ВУГЛЕВОДНІВ У ҐРУНТАХ..... | 11 |
| А.В. Бубнікович, В.Р. Гальчак ПОШИРЕНІСТЬ ТА ШКІДЛИВІСТЬ САЖКОВИХ ХВОРОБ КУКУРУДЗИ..... | 12 |
| С. В. Гаврик, В. В. Капітоненко ФОРМУВАННЯ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ РОСЛИН СОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ | 14 |
| С. Грінченко, М. Сичов ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ STRIP-TILL ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ | 16 |
| О.Г. Жуйков, Т.О. Жуйков АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ДЕКОРАТИВНОГО ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ | 18 |
| Г.М. Корпіта, І. А. Шувар ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО КОНТРОЛЮ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ БУР'ЯНІВ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ | 20 |
| М.І. Краковський, Л.С. Осипова ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ САМШИТУ | 22 |
| А.О. Марченко, Л.С. Осипова РУЙНІВНІ ДІЇ ВІЙНИ ДЛЯ АГРАРНОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ | 23 |
| Ю.Г. Міщенко, Є.В. Погорілий, В.С. Клімашевський РОЛЬ ОБРОБІТКУ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ВОЛОГОЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ | 24 |
| Ю. Г. Міщенко, А.Т. Риженко, О.Б. Барило ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ | 26 |
| Ю. Г. Міщенко, О.В. Севідов, Д.С. Гоменко ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО | 28 |
| Л.С. Осипова, Д.О. Бондаренко ДОСВІД ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В ОСОБИСТОМУ СЕЛЯНСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ | 29 |
| Є.С. Руднєв, С.Ф. Халін ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТРИТИКАЛЕ ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОЕНЕРГЕТИЧНОЇ БІОМАСИ В КОНТЕКСТІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ | 31 |
| О.В. Сидякіна, Т.А. Ключонос ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ АГРОКЛІМАТИЧНИХ РИЗИКІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ | 33 |
| Т.О. Степаненко ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ЄВРОПЕЙСЬКИХ ЕКОЛОГІЧНИХ СТАНДАРТІВ У СИСТЕМУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ | 35 |

| | |
|---|----|
| Ю.В. Цюк СВІТОВИЙ ПОПИТ ТА УКРАЇНСЬКІ РЕАЛІЇ ВИРОБНИЦТВА ОЗИМОГО ЖИТА: АНАЛІЗ ДИСПРОПОРЦІЙ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВІДНОВЛЕННЯ | 38 |
| Шилан Д.Ю. ОСНОВНІ ВИДИ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ПОКРИВНИХ КУЛЬТУР | 40 |
| P. Kasorzyk EVALUATION OF THE USEFULNESS OF MINERAL-ORGANIC FERTILIZER BASED ON LIMESTONE FLOUR AND STABILIZED SEWAGE SLUDGE IN MAIZE AND MISCANTUS CULTIVATION | 42 |
| Н. Korpita, V. Korpita, D. Vodnarchuk INVASIVE WEED SPECIES IN UKRAINE: DISTRIBUTION, ECOLOGICAL RISKS, AND CONTROL STRATEGIES..... | 43 |

Секція 2. ВЕТЕРИНАРІЯ, ТВАРИННИЦТВО ТА ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

| | |
|--|----|
| Л.Є Берестова , О.О. Носов ТОЧНА ГОДІВЛЯ ПАРАДИГМА СУЧАСНОГО УПРАВЛІННЯ ТВАРИННИЦТВОМ..... | 45 |
| Л.Є Берестова , О.О. Носов, І.О. Конотоп ВПЛИВ ПРОБІОТИЧНОЇ ДОБАВКИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНОМАТОК ТА ПОРОСЯТ.... | 47 |
| А.Ф. Богатко, Н.В. Букалова, Н.М. Богатко КОНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ РИБИ СВІЖОЇ ЗА РЕАЛІЗАЦІЇ У СУПЕРМАРКЕТАХ | 49 |
| І. В. Бондаренко МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕМОДУЛЯЦІЇ ЯЄЧНИКІВ КОРІВ ЗА ЕСТРАЛЬНОГО ЦИКЛУ | 51 |
| І. В. Бондаренко, Д.Ю. Дяченко МЕТАБОЛІЧНИЙ ПРОФІЛЬ КРОВІ СУК ЗАЛЕЖНО ВІД ЕСТРАЛЬНОГО ЦИКЛУ | 53 |
| О.А. Вальчук, В.В. Ковпак, Ю.В. Жук КРИТЕРІЇ ВІДБОРУ ТВАРИН-РЕЦІПІЄНТІВ З ВРАХУВАННЯМ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПРОГЕСТЕРОНУ І РОЗМІРІВ ЖОВТОГО ТІЛА..... | 56 |
| В.Ю. Войцехівський, А.В. Голубенко, Л.О. Тарасенко ГІГІЄНА ВИРОЩУВАННЯ ТЕЛЯТ ТА ОЦІНКА ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ЇХ БЛАГОПОЛУЧЧЯ | 58 |
| О.П. Гребельник, Л.П. Загоруй РОЗВИТОК АСОРИМЕНТУ СИРКОВИХ ДЕСЕРТІВ ЯК ІНДИКАТОР ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ | 60 |
| С.О. Губа ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБУ МАРИНУВАННЯ КУРЯЧОГО ФІЛЕ МАРИНАДАМИ НА ОСНОВІ СОКУ ЯГІД ЙОШТИ | 62 |
| В.А. Давидович В., Л.В. Шевченко ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД КРАФТОВОГО РОЗСІЛЬНОГО СИРУ ФЕТА З КОЗИНОГО НЕПАСТЕРИЗОВАНОГО МОЛОКА В ПРОЦЕСІ ДОЗРІВАННЯ | 64 |
| І.М. Деркач, Н.Ю. Багдасарян, В.Ю. Сержан ФАРМАКОКІНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАЛІЗА..... | 65 |
| О. Р. Зубатюк ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ПРОДУКТІВ ІЗ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ШЛЯХОМ ЗБАГАЧЕННЯ СИРОВИНОЮ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ..... | 67 |

| | |
|--|-----|
| О.В. Івлева КОНЦЕПЦІЯ ЧЕРВОНОЇ КОРОЛЕВИ ЯК ФУНДАМЕНТАЛЬНА МОДЕЛЬ КОЕВОЛЮЦІЇ В СИСТЕМІ "ХАЗЯЇН - ПАРАЗИТ" | 68 |
| М.Г. Ільніцький, О.С. Бевз, В.Б. Дудка ПРОФІЛАКТИКА ХІРУРГІЧНОЇ ІНФЕКЦІЇ У СВИНЕЙ ПІСЛЯ КАСТРАЦІЇ..... | 70 |
| В.М. Каменецька, О. В. Яблонська СУЧАСНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ..... | 72 |
| Л.О. Кисіль, О. В. Яблонська ТИПИ ЯЙЦЕКЛІТИН ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕМБРІОГЕНЕЗУ У РІЗНИХ ВИДІВ ТВАРИН..... | 73 |
| В.В. Ковпак, Ю.В. Жук, С.С. Деркач РОЗВИТОК ЕМБРІОНІВ ВРХ ЗА РІЗНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ТРОМБОЦИТАРНОЇ МАСИ | 75 |
| С. В. Красніков, А.В. Голубенко, Л. О. Тарасенко ВПЛИВ СОРБЕНТІВ НА ЯКІСТЬ І БЕЗПЕЧНІСТЬ М'ЯСА | 77 |
| А. Б. Лазоренко ЗМІНИ ВМІСТУ АЛЬФА-ФЕТОПРОТЕЇНУ В КОПИТНІЙ ДЕРМІ КОНЕЙ ЗА ХРОНІЧНИХ ЛАМІНІТІВ | 79 |
| А.Б. Лазоренко, В.М. Касяненко, І.В. Рапута ПОШИРЕННЯ ТА ПРИЧИНИ ХВОРОБ КОПИТЕЦЬ У ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ | 81 |
| А.Б. Лазоренко, В.В. Павлик ПОШИРЕННЯ ТА СТРУКТУРА ХІРУРГІЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ У СОБАК..... | 83 |
| А.Б. Лазоренко, І.В. Рапута ПРОФІЛАКТИКА ЛАМІНІТУ У ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ..... | 85 |
| О.П. Литвиненко, У.М. Яненко, Н.Г. Сорокіна ЗООНОЗНИЙ ПОТЕНЦІАЛ САРКОЦИСТОЗНОЇ ІНВАЗІЇ..... | 87 |
| Б.Ю. Луханін, Н.В. Болгова БЕЗПЕЧНІСТЬ МОЛОКА-СИРОВИНИ НА ТЕРИТОРІЇ ПОБЛИЗУ ЗОНИ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ.... | 88 |
| А.Ю. Мельник, О.М. Дубін, В.С. Сакара Е-ВІТАМІННИЙ МЕТАБОЛІЗМ У КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ВІТАМІННО-АМІНОКИСЛОТНОГО КОМПЛЕКСУ | 90 |
| В.Ф. Могутова, І.А. Большакова АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ЗЕФІРУ | 93 |
| В.Ф. Могутова, В.В. Борова ВИРОБНИЦТВО КУЛІНАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ФІЗІОЛОГІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО | 94 |
| В.Ф. Могутова, Т.В. Голбан СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ШОКОЛАДУ | 96 |
| Л.І. Наливайко ЕПІЗООТИЧНА СИТУАЦІЯ ЩОДО АФРИКАНСЬКОЇ ЧУМИ СВИНЕЙ В СВІТІ ТА УКРАЇНІ...98 | |
| Л.І. Наливайко, Г.О. Зражевська ВЕТЕРИНАРНО -САНІТАРНІ АСПЕКТИ ДІАГНОСТИКИ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ЛЕПТОСПИРОЗУ У СОБАК (ЗА МАТЕРІАЛАМИ РОБОТИ У ЗООЦЕНТР «ТРИТОН» М.ТЕРНОПІЛЬ)..... | 101 |
| Л.І. Наливайко, А.Г. Торовик-Другова ДІАГНОСТИКА ТА ЛІКУВАННЯ ОТИТУ У ТВАРИН | 103 |

| | |
|---|-----|
| О.Т. Півень, М.О. Кузнєцов МОНІТОРИНГ СТУПЕНЯ СВІЖОСТІ БАРАНИНИ, ЩО РЕАЛІЗУЄТЬСЯ НА АГРОПРОДОВОЛЬЧОМУ РИНКУ М. ДОБРОСЛАВА ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ..... | 105 |
| О.В.Рябініна, Л.І.Наливайко, О.В. Івлева ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБНИХ ТА ФЕРМЕНТАТИВНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПІДСТИЛКИ У ПТАХІВНИЦТВІ..... | 107 |
| Л.М. Соловйова, І.П. Лігоміна СИФАЦІОЗ | 110 |
| М.М. Уманець, В.І. Цвіліховський ФАКТОРИ РИЗИКУ ГІПЕРКАЛЬЦЕМІЇ У ДОМАШНІХ КОТІВ: РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ КЛІНІЧНИХ ВИПАДКІВ | 112 |
| С.В. Чернюк, М.С. Крижак ПІДВИЩЕННЯ АЕРОБНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ КУКУРУДЗЯНОГО СИЛОСУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БАКТЕРІАЛЬНИХ ІНОКУЛЯНТІВ | 113 |
| О. В. Яблонська АНТИБІОТИКИ. ПРАВИЛО №1 | 115 |
| I.V. Artemenko, I.O. Rublenko, I.V., I.O. Chemerovska ANTIBIOTIC RESISTANCE OF PSEUDOMONAS AERUGINOSA AND APPROACHES TO TREATMENT IN VETERINARY PRACTICE | 117 |
| D. Goworek, B. Grzegorzółka, J. Gruszczyńska OSTEOGENESIS IMPERFECTA IN THE DOMESTIC CAT..... | 119 |
| B. Grzegorzółka, J. Zagrodzka, J. Gruszczyńska HATCHING RESULTS OF DUAL-PURPOSE JAPANESE QUAILS IN RELATION TO INCUBATION LENGTH..... | 120 |
| W. Humienna, B. Grzegorzółka, J. Gruszczyńska ANALYSIS OF THE STRENGTH OF ASSOCIATIONS BETWEEN DYSTROPHIN PROTEIN AND OTHER PROTEINS AND CO-EXPRESSION OF THE <i>DMD</i> GENE WITH OTHER GENES IN THE DOMESTIC DOG..... | 122 |
| Nicola Oster, Ewa Czerniawska-Piątkowska, Sonia Hiller, Ivan Shuvar APPLICATION OF MESENCHYMAL STEM CELLS (MSC) IN SHEEP AND GOATS | 124 |
| Nicola Oster, Małgorzata Szewczuk, Ewa Czerniawska-Piątkowska, Ivan Shuvar EUROPEAN INTEGRATION AND AGRICULTURE 4.0 IN SMALL RUMINANT PRODUCTION - DEVELOPMENT DIRECTIONS AND CHALLENGES..... | 126 |
| J. Owczarek, B. Grzegorzółka, J. Gruszczyńska TREATMENT OF DOMESTIC DOGS AND DOMESTIC CATS WITH <i>OSTEOGENESIS IMPERFECTA</i> – ADVICE FOR BREEDERS..... | 127 |
| Dominik Płatek, Nicola Oster, Ewa Czerniawska-Piątkowska, Ivan Shuvar THE IMPACT OF RUMINANTS ON METHANE EMISSIONS | 129 |
| A. Sójka, B. Grzegorzółka, J. Gruszczyńska ANALYSIS OF CO-EXPRESSION OF THE <i>DLX6</i> GENE WITH OTHER GENES IN SELECTED ANIMAL SPECIES..... | 130 |
| Wiśniewska Elżbieta, Hiller Sonia, Ewa Czerniawska-Piątkowska, Nicola Oster, Ivan Shuvar BASIC ROLE OF UREA IN DAIRY COW MILK AS AN INDICATOR OF FEED QUALITY..... | 132 |
| J. Zagrodzka, J. Gruszczyńska, B. Grzegorzółka MODERN METHODS OF MICROBIOME ANALYSIS IN POULTRY: THE CASE OF JAPANESE QUAIL (<i>COTURNIX JAPONICA</i>)..... | 133 |

M. M. Zhelavskyi

FELINE PYOMETRA: CLINICAL FEATURES AND DIAGNOSTIC INDICATORS
FOR THERAPEUTIC DECISION-MAKING.....137

Секція 3. МЕХАНІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Д.В. Гонга

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ РОБОТИЗОВАНОЇ ПЛАТФОРМИ
ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ІНТЕНСИВНИХ САДОВИХ НАСАДЖЕНЬ.....139

Г.Л. Мелконов, І.В. Мелконова

ВИРОБНИЦТВО БІОЕТАНОЛУ ІЗ ЗЕРНОВОЇ СИРОВИНИ.....141

Г.Л. Мелконов, Г.В. Фесенко, Є.М. Чаплигін

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРАНКИ ҐРУНТУ ВІДВАЛЬНИМ ПЛУГОМ
МОДЕРНІЗАЦІЄЮ ЙОГО РОБОЧИХ ОРГАНІВ142

І.В. Мелконова

МАГНІТНІ СЕПАРАТОРИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПШЕНИЦІ144

Є.С. Руднєв, Ю.А. Романченко

ЕЛЕКТРОМЕХАТРОННІ СИСТЕМИ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ:
ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ УКРАЇНИ146

Г.В. Фесенко, В.К. Іщенко, Г.Л. Мелконов

АНАЛІЗ НАВІСНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ АГРЕГАТІВ
І ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ148

К. В. Філімоненко

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОМИСЛОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ
ДЛЯ ПОСТАЧАННЯ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ149

Н. М. Філімоненко

ЗАДАЧІ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯМ
АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ151

Y. Rudniew

ELECTRIC DRIVES IN PRECISION AGRICULTURE AND DIGITAL FARMING SYSTEMS153

Секція 1

АГРОНОМІЯ

УДК 633.11:631:527

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОРТАМИ ПШЕНИЦІ УНІВЕРСАЛЬНОГО І АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТИПУ ЗА РІЗНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

В.В. Базалій, О.В. Ларченко

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
вул. Стрітенська 23, 73006, м. Херсон, Україна*

Створення сортів пшениці універсального і альтернативного типу розвитку, пристосованих до посушливих умов зони Степу України потребує нових специфічних підходів до розробки селекційних програм для підвищення адаптивного потенціалу [1,2]. Такі сорти пшениці повинні мати генетичний потенціал урожайності на рівні високоінтенсивних сортів озимої пшениці, а за несприятливих умов вирощування формувати високий, стабільний врожай зерна.

Одним із перспективних напрямів селекції пшениці є створення сортів з високою гомеостатичною здатністю, з розширеним діапазоном допустимих строків сівби [3].

Дослідженнями [4] встановлені деякі критерії адаптивної системи оптимізації сортового складу за рівнем їх екологічної стійкості. Необхідно вивчати сорти озимої пшениці при комбінованому використанні оптимальних і стресових умов за вологозабезпеченістю рослин, це дає можливість повніше оцінити адаптивний потенціал сорту.

На даний час, згідно селекційної програми, нами проводяться роботи по створенню сортів пшениці універсального і альтернативного типу, які володіють високою стійкістю і толерантністю до несприятливих умов вирощування і довкілля (пізні сходи восени, пізні строки сівби) [2].

Нашими дослідженнями було проведена оцінка нових сортів і створення на їх основі сортозразків пшениці різного типу розвитку за рівнем урожайності при пізніх строках сівби (табл. 1).

Із даних таблиці видно, що нові універсальні сорти озимої пшениці Асканійська, Асканійська Берегиня, Перлина, сорт альтернативного типу Кларіса і нові сортозразки значно перевищували за врожайністю стандартний сорт Херсонська безоста за пізніх строків сівби. Так, за самого пізнього строку сівби (10.XI) їх перевага за врожайністю у 2024 р. була 1,11-1,47 т/га, а в 2025 р., відповідно 1,12-1,50 т/га.

Таблиця 1

Урожайність сортів і сортозразків пшениці різного типу розвитку за пізніх строків сівби (т/га)

| Сорт, селекційний зразок (Фактор А) | Строки сівби (Фактор В) | | | | | |
|---|-------------------------|------|-------|--------------------|------|-------|
| | 2024 р. | | | 2025 р. | | |
| | 20.X | 30.X | 30.XI | 20.X | 30.X | 30.XI |
| Херсонська безоста, ст. | 5,06 | 4,80 | 3,71 | 4,86 | 4,62 | 3,52 |
| Дріада 1 | 4,80 | 3,94 | 3,54 | 4,61 | 3,78 | 3,38 |
| Знахідка одеська | 5,02 | 4,60 | 3,68 | 4,84 | 4,42 | 3,49 |
| Асканійська | 5,68 | 5,12 | 4,82 | 5,49 | 4,94 | 4,64 |
| Асканійська Берегиня | 5,70 | 5,31 | 4,94 | 5,54 | 5,20 | 4,78 |
| Перлина | 5,36 | 5,30 | 5,02 | 5,18 | 5,09 | 4,86 |
| Кларіса | 5,65 | 5,45 | 5,04 | 5,45 | 5,28 | 4,92 |
| 16/195-Асканійська/Кларіса | 5,79 | 5,54 | 5,18 | 5,56 | 5,32 | 4,94 |
| 16/205-Асканійська/NS 314 | 5,60 | 5,40 | 5,10 | 5,41 | 5,20 | 4,89 |
| 16/218-Дріада/NS 471 | 5,50 | 5,15 | 5,06 | 5,31 | 4,91 | 4,86 |
| 16/232-Херсонська б.о/Кларіса | 5,32 | 5,12 | 5,08 | 5,12 | 4,90 | 4,89 |
| 19/112-Знахідка од./Кларіса | 5,30 | 5,18 | 5,06 | 5,15 | 5,01 | 5,02 |
| 19/310-Асканійська Берег. /NS 471 | 5,38 | 5,20 | 5,12 | 5,16 | 4,96 | 4,84 |
| НІР ₀₅ , т/га | А – 0,30; В – 0,36 | | | А – 0,28; В – 0,32 | | |
| | АВ – 0,40 | | | АВ – 0,38 | | |

Таким чином, для реалізації високого потенціалу врожайності необхідно оптимізувати сортовий склад пшениці різного типу розвитку за реалізацією на пізні строки сівби. Для стабільного виробництва високоврожайного зерна використовувати нові сорти універсального типу Асканійська, Асканійська Берегиня, Перлина і альтернативного типу Кларіса для пізніх строків сівби.

Список використаних джерел

1. М.А. Литвиненко. Створення сортів м'якої озимої пшениці (*Triticum aestivum* L), адаптивних до змін клімату на Півдні України. *Зб.наук.праць СГП-НЦНС*. 2016. Вип.27(67). С. 36-53. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpsgi_2016_27_5 (дата звернення: 09.02.2026).
2. В.В. Базалій, Є.О. Домарацький та інші. Наукові основи селекції озимої пшениці на агроекологічну адаптивність. Миколаїв. *МНАУ*. 2024. 244 с. <http://dspace.ksaeu.kherson.ua/handle/123456789/9609>
3. М.Б. Афіров, Г.М. Коваль, С.П. Лифенко. Закономірність прояву гомеостатичності сортів озимої пшениці при різних строках сівби. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Одеса. 2002. Вип.18. С.78-85
4. В.В. Базалій, О.В. Ларченко, Г.Г. Базалій. Оптимізація сортового складу озимої пшениці за параметрами екологічної стійкості в умовах Південного Степу України. *Збірник «Селекція і насінництво»*. Харків. 2008. Вип. 96. С. 361-369.

УДК 633.854.78:632.954

ФОРМУВАННЯ ОЛІЙНОСТІ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ПІСЛЯСХОДОВИХ ГЕРБІЦИДІВ

В.Б. Барбой, Ю.І. Ткаліч

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
вул. Сергія Єфремова, 25; м. Дніпро, 49009, Україна*

За сучасних умов інтенсифікації рослинництва застосування гербіцидів є ключовим технологічним чинником забезпечення ефективного контролювання бур'янового компоненту агрофітоценозу соняшнику. Упродовж останніх років значного поширення у виробництві набули гібриди соняшнику, стійкі до післясходових гербіцидів за технологією Експрес, що забезпечує високий рівень контролювання широкого спектра однорічних і багаторічних дводольних бур'янів [1]. Водночас ефективність післясходового хімічного захисту значною мірою зумовлюється науково обґрунтованим вибором регламентів застосування препаратів. Визначальними чинниками є строки внесення, фази розвитку культури та бур'янів, норми витрати препарату, об'єм робочого розчину, використання поверхнево-активних речовин, а також гідротермічні умови у період обробки. Недостатнє врахування зазначених параметрів може спричинити зниження біологічної ефективності гербіцидів [2]. Тому проведення досліджень, спрямованих на уточнення технологічних елементів застосування гербіцидів системи Експрес у посівах соняшнику є актуальним.

Польові дослідження виконували у 2023–2025 рр. в умовах ТОВ Агрофірма ім. Горького Новомосковського району Дніпропетровської області. Схема досліду передбачала такі варіанти: контроль (без застосування препаратів); внесення гербіциду Експрес у нормах 25 і 50 г/га; внесення гербіциду Експрес Голд у нормах 40 і 50 г/га. Препарати застосовували у бакових сумішах із поверхнево-активною речовиною Тренд 90 (0,15 % від об'єму робочого розчину) за різних норм витрати робочої рідини – 200, 100 та 50 л/га.

Метою дослідження було наукове обґрунтування оптимальних норм застосування післясходових гербіцидів у посівах соняшнику за технологією Експрес, а також встановлення раціональної норми витрати води для приготування бакових сумішей.

Аналіз показників якості насіння соняшнику засвідчив, що застосування післясходових гербіцидів за технологією Експрес не мало суттєвого негативного впливу на формування олійності. У контрольному варіанті олійність становила – 54,6%. У варіантах із застосуванням гербіциду Експрес у нормі 25 г/га олійність насіння перебувала на рівні 49,8–54,9 %, що відповідало відхиленню від контролю в межах -2,7...+0,5%. За використання препарату Експрес у нормі 50 г/га олійність становила 50,2–54,8 %, а відхилення від контролю знаходилося у межах -1,8...+0,4%.

У варіантах із застосуванням гербіциду Експрес Голд у нормі 40 г/га встановлено найвищі значення показника – 50,6–55,4 %, що перевищувало контроль на 1,4 %. При застосуванні Експрес Голд у нормі 50 г/га олійність становила 50,7–53,9 %, що було нижче контролю на 1–3 %.

Таким чином застосування гербіцидів за технологією Експрес забезпечує стабільні показники якості насіння соняшнику та може рекомендуватись як елемент сучасної технології вирощування культури.

Список використаних джерел

1. Volodymyr Kozzechko, Olha Ivanchenko. Express Gold herbicide effectiveness based on application methods in sunflower crops. Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science. 2025. Vol. 29, No. 1. С. 20–29.
2. Козечко В.І., Іванченко О.М. Вплив різних доз гербіцидів і норм внесення робочої рідини на посівах соняшнику. Таврійський науковий вісник. 2025. № 141. С. 136–146.

УДК 631.461:332.368:661.715.7

ОСНОВНІ ШЛЯХИ БІОДЕГРАДАЦІЇ ПОЛІЦИКЛІЧНИХ АРОМАТИЧНИХ ВУГЛЕВОДНІВ У ҐРУНТАХ

О.В. Березовський, С.В. Мідик

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна*

Поліциклічні ароматичні вуглеводні складаються з двох-трьох або більше поліциклічних ароматичних кілець і здебільшого є стійкими речовинами за своєю природою. ПАВ проявляють не тільки загальнотоксичну дію, але є також канцерогенами, мутагенами і тератогенами. Значною мірою їх походження, пов'язане з неповним згорянням органічних матеріалів, лісовими пожежами або техногенною діяльністю, спалюванням деревини, вугілля та нафтопродуктів, потрапляють в навколишнє середовище внаслідок розливу нафтопродуктів[1]. Процеси їх розкладання в ґрунті мають важливе значення, оскільки вони там легко поширюються по харчовому ланцюгу.

Були випробувані та застосовані різні методи видалення ПАВ з ґрунту за допомогою фізичних, хімічних та біологічних методів. Мікробне розкладання є одним з найефективніших методів знезараження ґрунту. Хоча з іншого боку ПАВ також можуть негативно впливати на мікробне різноманіття ґрунту та призвести до втрати певних видів мікроорганізмів. Бактерії можуть розщеплювати ПАВ в аеробних та анаеробних умовах. Бактерії родів *Streptomyces*, *Pseudomonas* та *Mycobacterium* досить часто зустрічаються у ґрунті. Вони сприяють розщепленню ПАВ прямо або опосередковано через ферментативну дію, перетворюючи їх на менш токсичні сполуки. Дріжджі та цвілеві гриби використовують ПАВ як джерело енергії, відновлюючи їх до простіших,

нетоксичних форм [2]. Ґрунтові водорості також можуть розкладати ПАВ прямо та опосередковано через симбіоз з бактеріями. Рослинна спільнота (фітоценоз) в ґрунті змінює окремі ПАВ шляхом випаровування, деградації та адсорбції. Рослини фіксують ПАВ через коріння та виділяють флавоноїди та поліфеноли, які сприяють мікробній активності ризосфери, відповідальній за біодеградацію [3].

На біодеградацію ПАВ у ґрунті впливають рН ґрунту, текстура, нітратний азот, вміст води та умови аерації. За даними окремих досліджень, компостування суттєво збільшує розкладання ПАВ у ґрунті. Це пов'язано з високим вмістом органічних поживних речовин, доступних через компостування для інтродукованих мікроорганізмів [4].

Дослідження ролі ґрунтових організмів, фізичних та хімічних чинників на процеси біодеградації ПАВ, дає можливість вдосконалювати методи ремедіації ґрунтів і створювати умови для вирощування безпечної харчової продукції.

Список використаних джерел

1. Zhao Z., Chu Y. & Gu J. Distribution and sources of polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments of the Mai Po Inner Deep Bay Ramsar Site in Hong Kong. 2012. *Ecotoxicology*. 21. P. 1743–1752. <https://doi.org/10.1007/s10646-012-0948-6>;
2. Li, X.; Zhang, S.; Guo, R.; Xiao, X.; Liu, B.; Mahmoud, R.K.; Abukhadra, M.R.; Qu, R.; Wang, Z. Transformation and Degradation of PAH Mixture in Contaminated Sites: Clarifying Their Interactions with Native Soil Organisms. *Toxics* 2024, 12, 361. <https://doi.org/10.3390/toxics12050361>;
3. Gabriele I, Race M, Papirio S, Esposito G (2021) Phytoremediation of pyrene contaminated soils: a critical review of the key factors affecting the fate of pyrene. *J Environ Manage* 293:112805. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112805>;
4. Davie-Martin CL, Stratton KG, Teegarden JG, Waters KM et al (2017) Implications of bioremediation of polycyclic aromatic hydrocarbon-contaminated soils for human health and cancer risk. *Environ Sci Technol* 51:17. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b02956>

УДК 633.15:632.4

ПОШИРЕНІСТЬ ТА ШКІДЛИВІСТЬ САЖКОВИХ ХВОРОБ КУКУРУДЗИ

А.В. Бубнікович, В.Р. Гальчак

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Кукурудза є однією з найважливіших зернових культур у світі та в Україні. Вона широко використовується у харчовій, кормовій та технічній промисловості. Висока продуктивність цієї культури робить її стратегічно важливою для аграрного сектору. Однак отримання високих і стабільних врожаїв значною мірою залежить від фітосанітарного стану посівів.

Одним із важливих факторів, що обмежують урожайність кукурудзи, є хвороби рослин. Щороку втрати врожаю від хвороб можуть становити 25-30 %, що значно знижує економічну ефективність вирощування культури.

Сажкові хвороби кукурудзи належать до найбільш шкідливих грибних захворювань культури вони спричиняються патогенними грибами родини (*Ustilaginomycetes*). Тому дослідження динаміки поширення сажкових хвороб є актуальним завданням.

Найбільш шкодочинними сажковими хворобами кукурудзи є пухирчаста сажка (*Ustilago zaeae*) та летюча сажка (*Sphacelotheca reiliana*). Підвищена температура повітря, достатня вологість ґрунту та наявність інфекційного матеріалу сприяють інтенсивному розвитку патогенів. У сприятливих умовах вони заражають молоді рослини, що призводить до утворення характерних наростів або деформацій на різних частинах рослини. Замість нормальних зерен утворюється маса спор гриба, що значно знижує врожай та погіршує товарні якості продукції [1, 4].

Визначено, що у польових умовах рослини досліджуваних гібридів кукурудзи найбільш сприйнятливі до пухирчастої сажки від фази 5–6-го листків до початку молочної стиглості, особливо в період розвитку волоті. Більш раннє ураження зустрічається рідко й зазвичай закінчується загибеллю рослини. Ураження пізніше фази молочно-воскової стиглості є незначним або супроводжується несуттєвим ступенем розвитку хвороби [3].

Аналіз динаміки поширення сажкових хвороб свідчить, що всі гібриди уражувались пухирчастою сажкою. Найбільший відсоток ураженості характерний для гібриду КВС Кавалер, оскільки у період повного дозрівання він має найбільший відсоток поширення - 28 %. Найбільш стійким до поширеності пухирчастої сажки виявився гібрид КВС Амарос, що у період повного дозрівання уражувався найменше - 7 %.

Для зменшення поширення сажкових хвороб важливе значення має комплекс профілактичних заходів. До них належать використання стійких гібридів, дотримання науково обґрунтованої сівозміни, протруювання насіння фунгіцидними препаратами, якісна підготовка ґрунту та оптимальні строки сівби. Своєчасне застосування профілактичних та захисних заходів дозволяє значно зменшити рівень ураження рослин і забезпечити стабільне формування врожаю [2].

Список використаних джерел

1. Баннікова К. В. Особливості розвитку пухирчастої сажки кукурудзи в умовах Лісостепу України. *Журнал Зернові культури*. 2023. Т. 7. № 1. С. 92-98.
2. Комплексні системи захисту сільськогосподарських культур від хвороб: навч. посіб. / В.П. Туренко, М.О. Білик. А.В. Кулешов, В.І. Мартиненко, Н.Я. Плетнікова, Т.О. Тесля, Л.В. Жукова, О.М. Батова; за ред. В.П. Туренка, М.О. Білика. Харків: Майдан, 2018. 301 с.
3. Піковський М. Й., Кирик М. М. Хвороби кукурудзи та сучасні стратегії захисту в умовах змін клімату. *Карантин і захист рослин*. 2024. № 1 (274). С. 12-18.
4. Пухирчаста сажка кукурудзи. URL: http://agro-business.com.ua/images/14-429/14-429_66-1.jpg (дата звернення 01.02.2026).

УДК 633.34:581.145

ФОРМУВАННЯ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ РОСЛИН СОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

С. В. Гаврик, В. В. Капітоненко

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 13; м. Київ, 03041 Україна*

Формування врожаю рослин залежить від розмірів та фотосинтетичної діяльності листкового апарату. Для проходження процесу фотосинтезу обов'язковими є такі фактори, як світлова сонячна енергія, температура середовища, забезпеченість рослин водою та елементами живлення [1].

Розміри і продуктивність роботи фотосинтезуючого апарату значною мірою визначають урожайність культури [2].

Нами встановлено комплексний вплив різних груп стиглості рослин сої на динаміку формування площі листкової поверхні. Польові досліді виконувались в ТОВ «Наташа–Агро» Ніжинського району Чернігівської області, що розташоване в агроекологічній зоні Лісостеп. Ґрунти – лучночорноземні легкосуглинкові на лесовидних суглинках, з вмістом гумусу 3,2–3,5%. Досліді проводились відповідно до загальноприйнятих методик у 2023-2025 рр.

Досліджували сорти сої: ранньостиглі – Саталія, Композитор, Діадема Поділля; середньоранньостиглі – Чураївна, Ментор, Сакуза; середньостиглі – Королева, Сігалія, Еверест.

Найбільшу площу листкової поверхні у фазі цвітіння сформував сорт Сакуза – 21,3 тис. м²/га; Ментор – 20,8 тис. м²/га. Значно нижчу площу листкової поверхні у фазу цвітіння сформували сорти Тенор – 13,6 тис. м²/га і Саталія – 14,5 тис. м²/га. У ході подальшої вегетації, у фазі утворення зелених бобів сорт Ментор мав листову поверхню 33,0 тис. м²/га. Соя максимальну листову поверхню формує у фазу наливу бобів, що відповідає природі рослини: до наливу бобів рослина має максимальний дебіт енергетичних пластичних речовин. У фазу наливу максимальна листкова поверхня забезпечить інтенсивний приток асимілянтів, у зв'язку з чим дана фаза пройшла найбільш продуктивно і в якомога стисліші строки.

На період наливу найбільшу площу листкової поверхні формували наступні сорти сої: Сігалія – 38,5; Сакуза – 38,4, Ментор – 37,0, Еверест – 38,2 тис. м²/га. У цей період найнижчу площу листкової поверхні рослин сої сформували: Саталія – 31,9, Діадема Поділля – 31,5 тис. м²/га.

Площа листкової поверхні зменшувалася у фазі повного наливу насіння, у цей період вже мало місце природне пожовтіння і обсіпання листків.

Проведення аналізу впливу площі листкової поверхні сортів сої за певними етапами розвитку на урожайність зерна показало, що існує сильна і середня

додатна кореляція між урожайністю та площею листків за всіма етапами розвитку рослин (табл. 1).

Таблиця 1

Кореляційна залежність площі листової поверхні за фазами розвитку й урожайності сортів сої

| Аргумент | Етапи розвитку рослин | | | | |
|-------------|-----------------------------|----------|-------------------------|------------------------|----------------------|
| | дві пари трійчастих листків | цвітіння | утворення зелених бобів | початок наливу насіння | повний налив насіння |
| Урожайність | 0,93 | 0,97 | 0,34 | 0,82 | 0,93 |

Це свідчить про те, що на всіх етапах розвитку рослин сої необхідно технологічно забезпечувати оптимальний розвиток листової поверхні. Проте дещо меншою була залежність урожайності зерна й площі листової поверхні на етапі «утворення бобів» (коефіцієнт кореляції становив 0,34). Цей етап є вирішальним у закладці потенційної продуктивності (кількість продуктивних бобів на рослині, кількість насінин у бобі), тому для формування оптимуму листової поверхні на цьому етапі необхідно контролювати технологічні заходи й на попередніх етапах розвитку рослин сої залежно від сортових особливостей.

Отже, найбільшу площу листової поверхні формували сорти Сігалія, Сакуза і Еверест.

Список використаних джерел

1. Іванів М. О., Ганжа В. В. Динаміка площі листової поверхні та урожайність сортів сої залежно від елементів технології за краплинного зрошення. Аграрні інновації. 2020. №4. С. 29–37. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.4.5>
2. Сенік І.І. Вплив норми висіву та ширини міжрядь на урожайність сої в умовах Лісостепу Західного. Рослинництво та ґрунтознавство. 2020. Vol. 11. № 3. С. 43–50. DOI: <https://doi.org/10.31548/agr2020.03.043>

УДК 631.51.01:631.5

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ STRIP-TILL ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

С. Грінченко, М. Сичов

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 13; м. Київ, 03041, Україна*

Сучасний стан агровиробництва вимагає впровадження ґрунтозахисних технологій, які забезпечують збереження родючості ґрунтів, підвищення їх стійкості до ерозії та оптимізацію водно-повітряного режиму. Система strip-till (смуговий обробіток) поєднує переваги нульового обробітку (збереження вологи, захист від ерозії) та класичної оранки (прогрівання ґрунту в зоні рядка). Особливої актуальності ця технологія набуває для кукурудзи як культури, чутливої до ущільнення ґрунту та низьких температур на початку вегетації.

Дослідження базувалися на аналізі наукових публікацій, присвячених порівнянню ефективності strip-till обробітку з традиційними системами (оранка, нульовий обробіток, дискування) у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Використано узагальнення даних польових дослідів, проведених у Північній Америці та Європі.

Технологія strip-till передбачає локальний обробіток ґрунту лише у смугах майбутніх рядків (шириною 20-30 см), тоді як міжряддя залишаються необробленими з рослинними рештками на поверхні. Такий підхід забезпечує оптимальне поєднання умов для росту й розвитку кукурудзи. Дослідження показують, що смуговий обробіток створює сприятливий водно-повітряний режим у прикореневій зоні: щільність ґрунту в обробленій смузі знижується до оптимальних параметрів (1,1-1,3 г/см³), тоді як у міжряддях зберігається природна структура з рослинними рештками, які захищають ґрунт від пересихання та ерозії.

Важливою перевагою strip-till є покращення теплового режиму ґрунту навесні. Чорний колір оголеної смуги сприяє кращому прогріванню, що прискорює появу сходів на 3–5 днів порівняно з нульовим обробітком. Це особливо критично для кукурудзи, насіння якої потребує мінімальної температури ґрунту +8-10°C для проростання.

Дослідження, проведені в умовах недостатнього зволоження, демонструють, що strip-till забезпечує краще накопичення та збереження вологи порівняно з оранкою. Рослинні рештки в міжряддях зменшують фізичне випаровування вологи з поверхні ґрунту, а розпушена смуга сприяє безперешкодному проникненню кореневої системи в глибші горизонти. У посушливі періоди різниця у вологозабезпеченні може сягати 10-15% на користь strip-till.

Канадські дослідження підтверджують, що strip-till обробіток забезпечує врожайність кукурудзи на рівні традиційної оранки (9,3 т/га проти 9,1 т/га відповідно). При цьому важливим фактором є глибина обробітку смуги:

оптимальним вважається розпушення на глибину 20–25 см, що дозволяє усунути ущільнення, створені ходовими системами техніки в попередні роки.

Важливим елементом технології є якість підготовки смуги. Дослідження показують, що надмірне подрібнення ґрунту в смузі призводить до утворення кірки після дощів, тоді як недостатнє розпушення обмежує розвиток кореневої системи. Оптимальним вважається створення злегка підвищеного гребеня висотою 5-8 см, який швидше прогривається та забезпечує кращий повітрообмін.

Структурно-агрегатний склад ґрунту за тривалого застосування strip-till покращується: у верхньому 0–10 см шарі зростає вміст агрономічно цінних агрегатів (0,25–10 мм) завдяки накопиченню органічної речовини в міжряддях та меншому руйнівному впливу обробітку. Це підвищує стійкість ґрунту до водної та вітрової ерозії.

Дослідження динаміки росту кукурудзи за різних систем обробітку свідчать, що в період інтенсивного росту рослини на strip-till формують потужнішу кореневу систему, яка краще проникає в глибокі шари ґрунту. Це забезпечує вищу стійкість рослин до тимчасових посух у критичний період цвітіння-наливу зерна.

Важливою перевагою strip-till є можливість проведення польових робіт у ранньовесняний період без ризику переущільнення ґрунту, оскільки техніка рухається по поверхні, вкритій рослинними рештками, що зменшує тиск на ґрунт та запобігає утворенню колії.

Економічна ефективність strip-till порівняно з традиційною оранкою забезпечується скороченням витрат пального (на 40–50%), зменшенням кількості проходів техніки по полю та підвищенням продуктивності праці. За даними північноамериканських досліджень, прямі експлуатаційні витрати за strip-till на 35–40% нижчі, ніж за оранки.

Отже, технологія strip-till є перспективним напрямом ґрунтозахисного землеробства при вирощуванні кукурудзи на зерно. Локальний обробіток смуг забезпечує оптимальні фізичні умови для росту й розвитку кореневої системи, покращує тепловий та водний режими ґрунту, сприяє збереженню структури та захисту від ерозії. Ефективність технології визначається якістю підготовки смуги, глибиною розпушення та адаптацією до конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Подальші дослідження потребують уточнення оптимальних параметрів обробітку смуги залежно від гранулометричного складу ґрунту та зволоження території.

Список використаних джерел

1. Шаргородський С. А., Галанський В. П. Development the mathematical model of the process of striped soil treatment by the method of discrete elements. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2024. № 3 (114). С. 58–65.
2. Які переваги та недоліки технології Strip-Till, – досвід : інтерв'ю з головою ФГ «Геркулес» Віктором Шереметою. *AgroTimes*. 2024. URL: <https://agrotimes.ua/agronomiya/yaki-perevagy-ta-nedoliky-tehnologiyi-strip-till-dosvid/> .
3. Переваги вологоощадних технологій ґрунтообробітку назвали у ПП «Західний Буг». *AgroTimes*. 2025. 27 серп. URL: <https://agrotimes.ua/tehnika/perevagy-vologooshadnyh-gruntoobrobтку-nazvaly-u-pp-zahidnyj-bug/>

УДК 633.854.78:631.86:631.559(477.7)

АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ДЕКОРАТИВНОГО ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ

О.Г. Жуйков, Т.О. Жуйков

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет»,
вул. Стрітенська, 23; м. Херсон, 73006, Україна*

Одним із принципів показників, за яким можна оцінювати екологічну придатність того чи іншого гібриду культури до умов вологозабезпечення на момент утворення сходів культури, є тривалість періоду «сівба – повні сходи». За даним показником лідером в досліді визнані гібриди Тедді Беар і Кентавр, сходи яких з'явилися на 6 день після посіву. Також достатньо вигідно вирізнялися з-поміж інших варіантів гібриди Альмера і Атілла (7 діб). Основна маса гібридів, що вивчалися, характеризувалися появою повних сходів, в середньому за роки проведення досліджень, на 8 добу після посіву. Найбільш тривалим період «сівба – повні сходи» був, за результатами наших досліджень, у гібридів Лайм і Ред Сан (9 діб), а максимальним – за варіантом гібрида Сан Спот (10 діб). Щодо тривалості фази цвітіння суцвіть культури, яка безпосередньо зумовлює як її декоративні властивості, так і продуктивні ознаки, то лідером в досліді визнано гібрид Бавер, рослини якого квітнули 54 доби; дещо поступався йому варіант гібриду Марвін (50 діб) і Тедді Беар (49 діб відповідно). Останній варіант визнаний у досліді як такий, що характеризувався і, водночас, найбільш тривалим вегетаційним періодом на рівні 124 дні. Гібриди Атілла і Ред Сан вегетували, в середньому, 122-120 діб, а на решті варіантів рослини культури припиняли вегетацію на фоні істотного дефіциту ґрунтової і повітряної вологи значно раніше (109-118 діб). За показником середньої висоти рослин, що також зумовлює як декоративні ознаки того чи іншого варіанту досліду, так і технологічність ручного збирання фітосировини, всі гібриди були диференційовані нами на наступні групи: низькорослі (130-140 см) – Альмера, Лайм, Тедді Беар; середньорослі (140-150 см) – Астра Голд, Бавер, Італійський білий, Мун Лайт; високорослі (вище 150 см) – Атілла, Кентавр, Марвін, Ред Сан і Сан Спот. Максимальний показник коефіцієнту виживання рослин в досліді відмічений нами за варіантами гібридів Бавер і Тедді Беар (0,63-0,64), а мінімальний – за варіантами гібридів Італійський білий і Сан Спот, в посіві яких нами було відмічене виживання рослин впродовж тривалості вегетаційного періоду на рівні 47-49%. Аналіз дає можливість зробити висновок, що максимальною кількістю суцвіть на одній рослині характеризувалися гібриди Марвін (3,4 шт.), Тедді Беар (3,3 шт.) та Італійський білий (3,1 шт./рослину), а мінімальним – гібриди Астра Голд і Атілла (відповідно, 2,3-2,4 шт. на 1 рослину. За показником виходу кондиційних суцвіть, зручних для подальшого ручного общипування, в досліді вигідно вирізнялися гібриди Тедді Беар, Бавер, Лайм та

Італійський білий, у яких цій вимогі відповідало 70-77% квітучих кошиків. За показником маси одного суцвіття абсолютним лідером в досліді є гібрид Тедді Беар – за рахунок специфічної будови кошика (напівсферична форма, майже повна відсутність жіночих квіток і виповненість центральної частини кошика), середня маса квітучого суцвіття за роки проведення дослідження склала, в середньому, 59,4 г. Також за зазначеним показником в досліді слід виділити варіанти гібридів Мун Лайт – 55,0 г, Ред Сан – 52,8 г та Марвін – 51,7 г. Щодо показника середнього діаметра кошика, що буде зумовлювати як декоративні властивості того чи іншого гібрида, так і гіпотетично продуктивність фітосировини (пелюстки чоловічих квіток), то за зазначеним показником в досліді лідером визнано варіант гібриду Бавер, середній діаметр суцвіття якого за роки проведення досліджень склав 12,2 см; також слід відмітити варіанти гібридів Атілла і Тедді Беар – 11,7 і 11,6 см відповідно. Максимальний вихід чоловічих пелюсток з одного суцвіття в повітряно-сухому стані відмічений у досліді за двома варіантами гібридів культури – Бавер і Тедді Беар: в середньому за роки проведення досліджень він склав 1,6 г, дещо поступалися їм гібриди Атілла і Ред Сан (1,3 г відповідно). Підсумковий показник – продуктивність однієї рослини, що враховував водночас і кількість суцвіть на рослині і масу повітряно-сухих пелюсток з кожного з них, мав наступну градацію: лідером в досліді визнаний гібрид Тедді Беар (5,2 г кондиційної фітосировини з рослини), на другому місці гібрид Бавер з показником 4,8 г, на третьому – гібрид Лайм (3,6 г). В середньому за роки проведення досліджень, гібридами, що характеризувалися максимальною врожайністю кондиційної фітосировини фармацевтичного призначення (пелюстки чоловічих язичкових квіток у повітряно-сухому стані), нами визнано наступні варіанти: Тедді Беар – 198,9 кг/га, Бавер – 177,0 кг/га та Лайм – 153,3 кг/га відповідно. Перспективними визнано гібриди Мун Лайт і Ред Сан (відповідно 141,6 та 138,7 кг/га). Аналіз наведених результатів дозволяє зробити висновок про відповідність усіх варіантів гібридів соняшника декоративного щодо вимог до сировини фармацевтичного призначення за критерієм вмісту в ній фізіологічно-активних сполук. В середньому, за результатами трирічних досліджень, за показником вмісту в сухих пелюстках чоловічих квіток такої сполуки, як токоферол (вітамін Е) лідерами визнані гібриди Кентавр (2,44 мг/100 г) і Атілла (2,37 мг/100 г); за вмістом флавоноїдів – Астра Голд, Атілла, Сан Спот і Тедді Беар (2,80-2,87%); провітаміну А (β -каротину) – найбільш інтенсивно забарвлені гібриди: Альмера і Ред Сан (відповідно, 10,07 і 9,67 мг%). Максимальний вміст у фітосировині такої сполуки, як холін (вітамін В4), відмічений нами за варіантами гібридів Марвін і Лайм (270,8 та 277,2 мг/100 г відповідно), а за критерієм вмісту в продукції лецитину лідером конкурсного випробування визнані гібриди Бавер (1,91 мг/100 г) і Тедді Беар (1,88 мг/100 г).

Список використаних джерел

1. Жуйков О.Г., Лаврись В.Ю. Кількісно-якісні показники функціонування асиміляційного апарату соняшника декоративного за різних норм висіву насіння в умовах південного степу України. Зрошуване землеробство. 2022. Вип. 77. С. 32–35.

2. Жуйков О. Г., Лавриць В. Ю. Норма висіву насіння як фактор формування продуктивних та господарсько цінних ознак гібридів соняшнику багатоквіткового за органічної технології вирощування в Південному Степу. Аграрні інновації. 2022. № 10. С. 42–45.
3. Лавриць В.Ю. Вплив норми висіву насіння на структурні показники та врожайність фітосировини соняшнику декоративного в умовах Південного Степу. Таврійський науковий вісник. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 132. С. 88-97.

УДК 632.954:632.51(477.8)

ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО КОНТРОЛЮ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ БУР'ЯНІВ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Г. М. Корпіта, І. А. Шувар

Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького,
вул. Володимира Великого, 1; м. Дубляни, Львівська обл., 80831, Україна

Поширення інвазійних видів бур'янів є однією з ключових екологічних та агроекономічних проблем сучасного землеробства [1-2]. У зоні західного Лісостепу України ця проблема загострюється внаслідок інтенсивного використання сільськогосподарських угідь, фрагментації природних ландшафтів і кліматичних змін, які створюють сприятливі умови для натуралізації та швидкого поширення інвазійних рослин. Інвазійні бур'яни характеризуються високою конкурентоспроможністю, значним регенераційним потенціалом і здатністю формувати монодомінантні угруповання, що призводить до зниження врожайності культур, погіршення агрофізичних властивостей ґрунту та трансформації структури біорізноманіття агроєкосистем [3-4].

Особливо небезпечними для регіону є борщівник Сосновського (*Heracleum sosnowskyi*), ваточник сирійський (*Asclepias syriaca* L.) та золотарник канадський (*Solidago canadensis* L.). Борщівник Сосновського відзначається високою екологічною пластичністю, інтенсивним насінневим розмноженням і фітотоксичністю, що становить небезпеку для здоров'я людини. Ваточник сирійський та золотарник канадський швидко поширюються на орних землях, пасовищах і узбіччях, знижуючи продуктивність агроценозів та ускладнюючи їх господарське використання [5].

Метою дослідження було оцінити ефективність гербіцидів у контролюванні інвазійних видів бур'янів західного Лісостепу України та обґрунтувати оптимальні схеми хімічного контролю з урахуванням динаміки пригнічення і здатності рослин до повторного відростання.

Дослідження виконували упродовж 2020–2025 рр. у природних фітоценозах регіону. Гербіциди системної та комбінованої дії вносили у початкові фази росту бур'янів. Ефективність препаратів оцінювали через 15, 30 і 60 діб після застосування за відсотком ураження рослин, густрою стояння та масою

надземної біомаси. Додатково аналізували динаміку повторного відростання та розраховували індекс відновлення. Статистичну обробку результатів здійснювали з використанням дисперсійного й кореляційного аналізів, а також експоненційних моделей динаміки пригнічення.

Результати дослідження показали наявність чіткої видової диференціації чутливості інвазійних бур'янів до гербіцидного впливу. Найвищу ефективність у контролюванні борщівника Сосновського забезпечувало застосування суміші гербіцидів Елюміс, о.д. (2,0 л/га) + Раундап Макс, р.к. (2,5 л/га), яке через 60 діб після внесення зменшувало густоту стояння та масу рослин більш ніж на 93 % і практично повністю запобігало повторному відростанню.

Для золотарника канадського найбільш ефективним виявився гербіцид Лінтур, в.г. (0,30 кг/га), який стабільно зменшував густоту та масу рослин упродовж усього періоду обліків. Ваточник сирійський характеризувався найвищою чутливістю до гербіциду Люмакс, с.е. (3,5 л/га), застосування якого забезпечувало майже повне пригнічення рослин і мінімальний рівень повторної регенерації.

Побудовані експоненційні моделі ефективності показали, що основне пригнічення інвазійних бур'янів відбувається впродовж перших 3-4 тижнів після застосування гербіцидів, після чого рівень контролю стабілізується. Низькі значення індексу відновлення (6,5-10,2 %) свідчать про довготривалий характер гербіцидного впливу та доцільність використання досліджуваних препаратів у системах інтегрованого контролювання інвазійних видів.

Отримані результати мають важливе теоретичне й практичне значення, оскільки доповнюють наукові уявлення про динаміку гербіцидного пригнічення інвазійних бур'янів та обґрунтовують оптимальні, ефективні й екологічно прийнятні схеми їх хімічного контролювання в умовах західного Лісостепу України. Подальші дослідження доцільно спрямувати на поєднання хімічних, агротехнічних і біологічних методів у межах інтегрованих систем управління інвазійними видами рослин.

Список використаних джерел

1. Lipińska H., Lipiński W., Shuvar I. et al. Invasive species of plants and their threat to biodiversity. *Plant and Soil Science*. 2023. 14, № 1, С. 51-66. <https://doi.org/10.31548/plant1.2023.51>
2. Sužiedelytė Visockienė J., Tumelienė E., Maliene V. Identification of *Heracleum sosnowskyi*-invaded land using earth remote sensing data. *Sustainability*. 2020. 12 (3): 2–13. <https://doi.org/10.3390/su12030759>
3. Іващенко О.О., Іващенко О.О. Загальна гербологія : монографія. НААН, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, Інститут захисту рослин НААН. Київ: Фенікс, 2019. 752 с. <https://ipp.gov.ua/wp-content/uploads/2020/11/zagalna-gerbologiya-.pdf>
4. Słowiński K., Grygierzec B., Synowiec A. et al. Preliminary Study of Control and Biochemical Characteristics of Giant Hogweed (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) Treated with Microwaves. *Agronomy*. 2022. 12, 1335. <https://doi.org/10.3390/agronomy12061335>
5. Shuvar I., Korpita H., Balkovsky V. et al. *Asclepias syriaca* L. is a threat to biodiversity and agriculture of Ukraine. *BIO Web of Conferences* 2021. 36, 07010. *Web of Science* <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213607010>.

УДК: 635.941

ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ САМШИТУ

М. І. Краковський, Л.С. Осипова

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Від початку свого існування на Землі людина була оточена рослинами, які передусім давали їй плоди, і використовувалися в різноманітних цілях. Згодом людина почала використовувати рослини біля свого місця проживання, бо помічала декоративність квітів, плодів, листків, а також кліматотворчу функцію рослин, котрі забезпечували їй прохолоду у спекотні дні [1].

В процесі розвитку, озеленення використовує все нові й нові елементи рослинного матеріалу. Самшит - одна з найдавніших декоративних рослин, бо відрізняється екологічною пластичністю, декоративними якостями (форма та архітектоніка крони, морфологія листя та інше), що дає можливість створювати з них зелені ландшафти. Самшит об'єднує під своєю назвою близько 30 видів рослин, які поширені в природі, але в декоративному садівництві, в основному, використовується лише один вид [2]. Розмножується насінням і вегетативно. У культурі, зазвичай, літніми та осінніми живцями, оскільки насіння має дуже тривалий період спокою.

Самшит не дуже вибаглива рослина, в той же час може різко захворіти або навіть загинути. Це один з найбільш тіншовитривалих листяних видів, який добре росте і на досить освітлених ділянках, добре переносить літню спеку, а от навесні дуже чутливий до активного впливу вітру і сонця. Теплолюбний з одного боку, і також без ушкоджень може переносити короточасні пониження температури до -20–22°C. До ґрунта самшит не особливо вимогливий. На добре удобрених ґрунтах дає сильний приріст. Важлива умова: ґрунт повинен бути добре дренажований, водопроникний. До поливу невимогливий. Молоді рослини мульчують. При посадці в ґрунт вносимо добриво. Надалі самшит особливої підгодівлі не потребує. Перше обрізування кущів проводили в кінці квітня - початку травня. Самшит – рослина що повільно зростає, тому обрізування виконуємо помірно: коректуємо крону і підрізаємо нові прирости. Подальші стрижки проводили 1 раз на місяць до вересня. За більш часті стрижки необхідний додатковий полив.

Для розмноження у кінці червня - початку липня живцювали злегка здеревілі молоді пагони. Живці нарізали довжиною 10-15 см з 2-3 міжвузлями. На черешку залишали 2-3 верхніх листа, нижні обрізуємо. Висаджували в суміш торфу і землі (1:1) і накривали прозорим матеріалом. Полив - через день, регулярно обприскуємо. Через 3-4 тижні черешки вкорінюються і до осені їх можна висадити на постійне місце.

Живці, які були оброблені стимулятором росту (гетероауксин) і необроблені стимулятором, розвивались і давали приріст в процесі укорінення неоднаково. Відмічено, що стимулятор росту ефективно впливав на укорінення і ріст живців.

Використання гетероауксину при вегетативному розмноженні самшиту дає більший ефект, ніж живцювання без них.

Список використаних джерел

1. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія. Київ: Вища школа, 2003. 199
2. Білоус В.І. Садово-паркове мистецтво: Коротка історія розвитку та методи створення художніх садів. Київ: Наук. Світ, 2001. 299 с.

УДК:504.063

РУЙНІВНІ ДІЇ ВІЙНИ ДЛЯ АГРАРНОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ

А.О. Марченко, Л. С. Осипова

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 01042, Україна*

Навколишнє середовище – це сукупність живої та неживої природи, а також соціального середовища, що разом впливає на людство та різноманітні аспекти ведення життя, господарства [1]. Саме довкілля забезпечує найрізноманітнішими ресурсами: водою, їжею, деревиною, вугіллям, корисними копалинами. В той же час природа забезпечує регуляцію клімату, якості повітря та води, регуляцію популяцій тощо. Важливою характеристикою навколишнього середовища є його цілісність, яка полягає у взаємозв'язку та взаємодії всіх його компонентів.

Оцінка екологічного стану здійснюється на основі аналізу різних показників: до уваги береться стан ґрунтів, якість води та атмосферного повітря. Шкода оточуючому середовищу може бути створена різними шляхами: скиданням відходів, вирубкою лісів, браконьєрством та інше.

В контексті військових дій масштаби нанесення шкоди зростають в десятки разів і уникнути збитків довкіллю під час війни неможливо, проте існують певні норми та рамки щодо виду, обсягу та інших характеристик можливої шкоди: екологічним злочином вважається навмисне порушення екологічного стану, яке порушує національні або міжнародні закони, угоди та норми [1].

Через війну сільськогосподарські землі в Україні зазнали різних видів ушкоджень – в тому числі пряме фізичне пошкодження, замінування. Пошкодження родючого ґрунтового шару спровоковано вибухами від ракетних ударів, обстрілів артилерійськими снарядами, а також військовою технікою. Крім того поля із нерозірваними боєприпасами створюють смертельну небезпеку для фермерів під час виконання польових робіт. За даними Міністерства захисту навколишнього середовища та природних ресурсів України, вибухи мін

забруднюють ґрунт важкими металами (свинець, кадмій, нікель, стронцій, титан та ін.), унаслідок чого ґрунт стає непридатним для подальшого сільськогосподарського використання аж до виведення його з цього стану [2].

Пошкодження ґрунтів внаслідок військових дій можуть мати різні форми, зокрема механічні, фізичні та хімічні, фізико-хімічні, біологічні. Кожен з цих видів впливу по-своєму критичний і призводить до руйнування як структури, так і функцій ґрунтів [3]. Явища деградації ґрунту, що виникають у наслідок воєнних дій, істотно позначаються на живих організмах ґрунту, знижують його біологічну активність і, як наслідок, родючість.

Виробники сільськогосподарської продукції зазнають ще й непрямих втрат, пов'язаних з недоотриманими доходами від зменшення кількості виробленої продукції, зменшення доходу через порушення логістичних ланцюгів тощо.

Таким чином, російське вторгнення в Україну завдало удару по ключовому сектору економіки України – сільському господарству. І варто пам'ятати, що стан регіонів України постійно змінюється від воєнних дій, тому ситуація потребує безперервного моніторингу та проведення подальших досліджень.

Список використаних джерел

1. Лановенко О., Остапішина О. Словник – довідник з екології: Навч.-метод. посіб. Херсон : ПП Вишем. В.С., 2013. 226 с.
2. Негрей М., Тараненко А., Костенко І. Аграрний сектор України в умовах війни: проблеми та перспективи. *Economy and Society*. 2022. № 40. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-38> (дата звернення: 10.02.2026).
3. Бойко, О. Ми їх втрачаємо: ґрунти України бідніють і деградують [Електронний ресурс] / О. Бойко // SuperAgronom. – 2023. – 23 травня. – Режим доступу: <https://superagronom.com/articles/727-mi-yih-vtrachayemo-grunti-ukrayini-bidniyut-i-degraduyut>

УДК 633.12:631.147

РОЛЬ ОБРОБІТКУ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ВОЛОГОЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Ю. Г. Міщенко, Є.В. Погорілий, В.С. Клімашевський,

*Сумський національний аграрний університет,
вул. Г. Кондратьєва 160; м. Суми, 40021, Україна*

Вода є одним із визначальних чинників родючості ґрунту та життєдіяльності рослин. Щодо впливу способів обробітку на вологість ґрунту в науковій літературі існують різні підходи. Частина дослідників вважає, що зміни вологості у верхніх шарах відбуваються поступово, протягом тривалого часу, і не залежать істотно від системи обробітку. Інші наголошують, що поверхневий або мінімальний обробіток сприяє кращому накопиченню вологи.

Важливим чинником нагромадження та збереження вологи є не лише структура ґрунту, а й характер розміщення поживних решток. За дискового обробітку основна маса рослинних решток залишається у верхньому шарі, тоді як за оранки вони переміщуються у глибші горизонти. Зосередження решток поблизу поверхні створює мульчувальний ефект: зменшуючи інтенсивність випаровування, покращуючи затримання снігу взимку, підвищуючи водоутримувальна здатність поверхневого шару.

Ефективність мінімалізації обробітку вивчали за вирощування пшениці озимої, порівнюючи оранку на 20–22 см (контроль) із дисковим обробітком на глибину 15–17, 10–12 та 5–7 см. Отримані результати показали перевагу дискових варіантів щодо нагромадження і збереження вологи, що пов'язано з ліпшим збереженням порового простору ґрунту. За дискового обробітку формується більший об'єм капілярних пор, у яких утримується основна частина доступної рослинам води. За оранки перерозподіл вологи відбувається інтенсивніше, що зумовлює швидше висихання верхнього шару.

Так, на час появи сходів пшениці озимої вологість шару 0-20 см після оранки становила 12,3 мм і була на 1,8-3,5 мм меншою, ніж за дискових обробітків. Аналогічна тенденція спостерігалася і в метровому шарі: за оранки запас продуктивної вологи був найнижчим (80,5 мм), поступаючись дисковим варіантам. У подальші фази розвитку культури – вихід у трубку та повна стиглість – відмінності зберігалися, хоча їх величина залежала від глибини розпушення.

Дисковий обробіток сприяв мульчуванню поверхні ґрунту, що зменшувало втрати води від випаровування. Водночас збільшення глибини дискування змінювало співвідношення між кількістю рослинних решток на поверхні та ступенем розпушення ґрунту. Глибший обробіток (15-17 см) забезпечував краще проникнення опадів по профілю, проте частково зменшував захисний шар мульчі, що могло призводити до швидшого пересихання верхнього горизонту. Наймілкіший обробіток (5-7 см), навпаки, формував максимальну концентрацію решток на поверхні, але недостатнє розпушення обмежувало інфільтрацію вологи.

Найбільш збалансовані показники отримано за дискового обробітку на глибину 10-12 см. У цьому варіанті в шарі 0-20 см формувалися найвищі запаси продуктивної вологи – як у строки спостережень змінювалась в межах 14,5–24,1 мм. За глибшого дискування (на 15–17 см) ці показники були дещо нижчими (14,1–23,2 мм), а за мілкого (5–7 см) – коливалися в межах 14,3–23,4 мм.

Отже, результати досліджень вказують, що мінімалізація обробітку сприяє кращому збереженню вологи порівняно з традиційною оранкою. Найефективнішим виявився дисковий обробіток на глибину 10-12 см, який забезпечує оптимальне поєднання мульчування поверхні та достатнього розпушення ґрунту. Саме за таких умов формується сприятливий водний режим у шарі 0–20 см, що є важливою передумовою стабільної продуктивності пшениці озимої.

Список використаних джерел

1. Булигін С. Ю., Вітвіцький С. В., Булигіна М. Є., Вітвіцька О. І. Режим зволоження чорнозему звичайного за технології «no-till». *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2021. Т. 12, № 4. С. 91–101. DOI: 10.31548/agr2021.04.0091
2. Олійник К.М., Блажевич Л.Ю., Буслаєва Н.Г. Вплив технології вирощування на урожайність пшениці озимої в Північному Лісостепу. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». 2018. Вип. 1. С. 15–22.
3. Effect of organic and mineral fertilizers on yield parameters and quality of wheat grain / S. Buranova, J. Cerny, K. Mitura, K.J. Lipinska, J. Kovarik, J. Balik. *Scientia agriculturae bohémica*. 2016. Vol. 47. P. 47–53.

УДК 633.12:631.147

ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Ю. Г. Міщенко, А.Т. Риженко, О.Б. Барило,

*Сумський національний аграрний університет,
вул. Г. Кондратьєва 160; м. Суми, 40021, Україна*

Гречка є однією з ключових круп'яних культур в Україні, особливо в системах органічного землеробства. За хімічним складом і харчовою цінністю вона наближена до зернових, однак відрізняється специфічними морфологічними та біологічними властивостями. Культура характеризується високим потенціалом продуктивності за значної мінливості врожайності, теплолюбністю, здатністю формувати стабільний урожай у помірному кліматі, а також відносною невибагливістю до родючості ґрунту за умови достатнього зволоження. Важливою особливістю є тривале цвітіння та здатність відновлювати вегетацію після посухи, що робить гречку перспективною для біологізованих систем землеробства. Разом із тим ці властивості потребують ретельно збалансованих агротехнічних заходів без застосування синтетичних ресурсів.

В умовах органічного виробництва проблема підвищення врожайності гречки набуває особливого значення, оскільки формування врожаю значною мірою залежить від погодних чинників і правильної організації агроценозу. Відмова від мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин зумовлює необхідність оптимізації таких елементів технології, як агрофон і норма висіву. Створення збалансованого агрофітоценозу, що забезпечує ефективне використання природних ресурсів і високу індивідуальну продуктивність рослин, є ключовим завданням органічного землеробства. Тому уточнення оптимальних параметрів густоти стояння рослин за різних умов живлення залишається актуальним.

Метою дослідження було визначити оптимальну норму висіву насіння гречки сорту Антарія в системі органічного землеробства за безсидерального та

сидерального агрофонів для формування стійкого, саморегульованого агрофітоценозу в умовах північно-східного Лісостепу.

Збільшення норми висіву з 3,0 до 3,5 і 4,0 млн. схожих насінин на гектар впливало на тривалість вегетаційного періоду, який на безсидеральному фоні скорочувався, тоді як за використання сидерату озимого жита – подовжувалася. Це свідчить про покращення умов живлення та мікробіологічної активності ґрунту при застосуванні зеленого добрива.

Підвищення густоти стояння рослин супроводжувалося зниженням їх виживання як на безсидеральному, так і на сидеральному фоні. Водночас використання сидерату сприяло формуванню більшої густоти рослин як у фазі сходів, так і перед збиранням, що підтверджує позитивний вплив органічної біомаси на агрофізичні та агрохімічні показники ґрунту.

Зміна норми висіву та умов живлення позначалася на структурі врожаю. Загущення посівів зумовлювало збільшення висоти рослин, проте зменшення кількості суцвіть і маси плодів з однієї рослини. Вирощування на сидеральному фоні забезпечувало істотне підвищення біометричних показників і продуктивності окремих рослин порівняно з безсидеральним варіантом, що підкреслює ефективність біологічної складової живлення в органічному землеробстві.

Найвищу врожайність насіння отримано за норми висіву 4 млн. шт./га на фоні сидерату озимого жита. Використання зеленого добрива забезпечило суттєвий приріст урожайності, тоді як оптимізація густоти стояння дозволила додатково реалізувати продуктивний потенціал культури.

Отже, в умовах органічного землеробства поєднання проміжного сидерату з озимого жита та оптимальної норми висіву (4 млн. шт./га) є ефективним елементом технології вирощування гречки, що сприяє підвищенню біологічної активності ґрунту, формуванню стійкого агрофітоценозу та максимальній реалізації врожайного потенціалу культури.

Список використаних джерел

1. Карпенко В. П., Даценко А. А., Розборська Л. В., Притуляк Р. М., Леонтюк І. Б., Шутко С. С. Біологізована технологія вирощування гречки : монографія / за ред. В. П. Карпенка. Умань : «Сочинський М. М.», 2020. 341 с.
2. Малинка Л. В., Шишкіна К. І., Дідур І. М., Єзерковська Л. В., Караульна В. М., Карпук Л. М., Павліченко А. А., Козак Л. А. Стан та виробництво органічної продукції в Україні. Вирощування гречки за застосування біопрепаратів. *Агробіологія*. 2020. № 2. С. 14-18.
3. Грищенко Р. Є., Любич О. Г., Глієва О. В., Рой А. О., Курдиш І. К. Вплив нанокмпозитного комплексного бактеріального препарату Азогран на ріст, розвиток і врожайність гречки. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2019. № 30. С. 32–38. DOI:10.35868/1997-3004.30.32-38

УДК 631.46:631.58

ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО

Ю. Г. Міщенко, О.В. Севідов, Д.С. Гоменко,

*Сумський національний аграрний університет,
вул. Г. Кондратьєва 160; м. Суми, 40021, Україна*

Сучасні агровиробники дедалі частіше орієнтуються на вирощування економічно прибуткових культур, зокрема соняшнику, що призводить до порушення науково обґрунтованих принципів плодозміни. Включення ріпаку до структури посівних площ дає змогу скоротити частку соняшнику майже вдвічі, оскільки їх урожайність і ринкова вартість є співставними, тоді як витрати на вирощування ріпаку нижчі. Крім того, ріпак позитивно впливає на родючість ґрунту, зокрема поліпшує структуру ґрунту, залишає у 1,5 раза більше рослинних решток порівняно із зерновими культурами, а завдяки раннім строкам збирання є добрим попередником для більшості польових культур.

У наших дослідженнях за вирощування озимого ріпаку гібридів Куга та Мерседес після пшениці озимої вивчали вплив різних способів обробітку ґрунту на формування вологозапасів. Порівнювали три технологічні варіанти: оранку плугом Lemken Diamant 7+1, поверхневий обробіток культиватором Case Tiger Mate 12 та смуговий обробіток сівалкою Strip-Till Horsch Focus TD.

Встановлено, що за смугового обробітку формувалися найвищі запаси продуктивної вологи. У шарі 0-20 см вони становили 22,4 мм в посівах гібриду Куга і 23,2 мм – гібриду Мерседес, у метровому шарі – відповідно 137,3 та 139,8 мм. Найближчим за показниками був варіант поверхневого обробітку: різниця з кращим варіантом у шарі 0-20 см складала 1,7 і 0,7 мм, а в метровому – 2,7 і 3,8 мм відповідно до сорту. Найменші запаси вологи зафіксовано за оранки на 10-12 см, де відставання від смугового обробітку становило 4,4-4,9 мм у верхньому шарі та 12,3-13,6 мм у метровому профілі.

Переваги смугової технології зумовлені поєднанням глибокого розпушення в зоні рядка з одночасним збереженням рослинної мульчі в міжряддях. Такий підхід забезпечував ефективне накопичення атмосферних опадів саме в зоні розміщення насіння та зменшував втрати води від випаровування. Поверхневий обробіток також створював мульчувальний ефект, що сприяло збереженню вологи порівняно з оранкою, однак менша глибина розпушення обмежувала інфільтрацію опадів, тому запаси води накопичувалися в ґрунті дещо нижчими, ніж за Strip-Till.

Найменш сприятливі умови сформувалися за неглибокої оранки. Переміщення рослинних решток у нижню частину борозни позбавляло поверхню поля захисного шару мульчі, що посилювало випаровування. Крім того, на глибині 10-12 см формувався ущільнений прошарок (плужна підошва), який обмежував проникнення вологи в глибші горизонти та обумовлював її

накопичення у верхньому шарі з подальшою швидкою втратою в посушливі періоди.

Кращі показники вологозабезпечення та оптимальна будова ґрунту за смугового обробітку сприяли формуванню більш потужної листостеблової маси та забезпечили найвищу врожайність: 3,8 т/га – у сорту Куга та 3,99 т/га – у сорту Мерседес. Поверхневий обробіток дещо поступався – різниця становила 0,18 т/га для гібриду Куга та 0,28 т/га для Мерседес. За оранки отримано найнижчу врожайність – 3,11 та 3,17 т/га відповідно.

Отже, смуговий обробіток ґрунту під озимий ріпак є найбільш ефективним агрозаходом для забезпечення оптимальних запасів продуктивної вологи, формування сприятливої структури ґрунту та отримання максимального рівня врожайності культури.

Список використаних джерел

1. Забарний О. С., Забарна Т. А. Вплив метеорологічних факторів на формування врожаю ріпаку озимого (*Brassica napus* L.). *Аграрні інновації*. 2024. № 19. С. 93–101.
2. Панчишин В. З., Стоцька С. В., Журибіда Д. Р. Насіннева продуктивність ріпаку озимого залежно від удобрення та строку посіву в умовах Полісся України. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2023. Вип. 130. С. 169–176.
3. Сендецький В. М., Мельничук Т. В., Сендецький І. В. Продуктивність ріпаку озимого за удосконалення технології вирощування в умовах Лісостепу Західного. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2023. Вип. 131. С. 188–195.

УДК 633.34:631.115.11(477.41)

ДОСВІД ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В ОСОБИСТОМУ СЕЛЯНСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Л.С. Осипова, Д.О. Бондаренко

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Світове значення сої полягає в забезпеченні населення продовольчими ресурсами, бо за вегетаційний період ця культура забезпечує два врожаї як білка, так і олії якісного хімічного складу.

Соєа не належить до традиційних культур, які зазвичай вирощували аграрії в Україні, але посівні площі під соєю зростають: з 1,28-1,31 млн га в 2021 р. до 2,6-2,63 млн га в 2024 р. [1], бо вона є однією з ключових експортних олійних культур України. Нині урожайність сої в Україні знаходиться в межах 2,2–2,5 т/га, за середньої врожайності у світі 2,7–3,5 т/га.

Дослідженнями Г. М. Заболотного та ін. встановлено, що найбільший вплив на формування врожаю сої виявляють погодні умови (25,8 %), норма висіву (18,8 %), добрива (15,8 %), ширина міжрядь (4,6 %) і сорт (3,4 %) [2].

Для сівби в особистому селянському господарстві використовували сорти сої канадської селекції (ГМО) - Аполо і Мустанг. Сорти ранньостиглі, стійкі до гербіцидів на основі гліфосату; стійкі до хвороб, шкідників, до вилягання; з потенціалом урожайності 22-37ц/га – що було важливими критеріями під час вибору сортів.

Стійкість сортів до гліфосату означає значне спрощення захисту від бур'янів: зазвичай достатньо 1–2 обробок. Важливого значення для формування високопродуктивних агроценозів сої має технологія вирощування. Одразу після збирання попередника виконували лущення дисковою бороною на глибину близько 10 см, а після появи сходів бур'янів проводили оранку на 25–27 см. Рано навесні, після досягнення ґрунтом фізичної стиглості, виконували закриття вологи легкими боровами; вносили карбамід під передпосівну культивуацію (за 1-2 тижні до сівби). В день сівби проводили інокуляцію сої - обробку насіння азотфіксуючими бактеріями (*Bradyrhizobium japonicum*), яка забезпечує утворення бульбочок на корінні та проводили обробку квартофросом – фунгіцидним протруйником, який знищує хвороби без впливу на розвиток бульбочкових бактерій та мікоризні гриби.

Сою висівали в першу половину травня, звичайним рядовим способом (міжряддя 15 см) на глибину 5-6 см., з нормою висіву 120 кг/га. У фазі 1–2 трійчастих листків проводили обприскування гліфосатом у нормі 2–3 л/га. В період бутонізації обробляли сою гуматом калію і бором. Збиральна пора зазвичай припадала на вересень, рівень урожаю 2,25-3,5 т/га (за 2021-24 р. р.).

Вирощування сої є цілком підйомним завданням для невеликого фермера за умови дотримання ключових технологічних моментів і здатним забезпечити стабільний і економічно виправданий результат.

Список використаних джерел

1. Мізерник Д.В. Сучасний стан та перспективи вирощування сої в світі і Україні. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2024. Вип. 76 (1), стор. 36-47)
2. Заболотний Г. М., Сполітак Н. М. Динаміка висоти рослин сої залежно від моделей технології вирощування. Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. Вінниця. 2009. Вип. 38. С. 32–38.

УДК 655:631

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТРИТИКАЛЕ ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОЕНЕРГЕТИЧНОЇ БІОМАСИ В КОНТЕКСТІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Є.С. Руднєв, С.Ф. Халін

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 01042, Україна*

В умовах євроінтеграційних трансформацій аграрного сектору України розвиток біоенергетики як складової декарбонізації економіки набуває особливої актуальності. Стабільну сировинну базу для виробництва біопалива може забезпечити тритикале (*× Triticosecale Wittmack*), що поєднує високу адаптивність, продуктивність біомаси та стійкість до абіотичних стресів. Культура формує 12–25 т/га сухої речовини, придатна для вирощування на менш родючих ґрунтах і розширення маргінальних земель без конкуренції з продовольчими культурами.

Біоенергетична цінність тритикале полягає у можливості комплексної переробки зерна та вегетативної маси на різні види енергетичної продукції в межах інтегрованого біоенергетичного циклу, що відповідає концепції біорефінінгу з максимальним використанням біомаси та мінімізацією відходів.

Зерно тритикале характеризується високим вмістом крохмалю (55–65 %), що робить його придатним для виробництва біоетанолу методом ферментативного гідролізу з подальшою спиртовою ферментацією. Вихід біоетанолу становить у середньому 360–420 л/т зерна, що співставно або перевищує показники традиційних зернових культур. Побічним продуктом переробки є барда, яка може використовуватись як компонент кормів або субстрат для виробництва біогазу.

Вегетативна маса (солома, зелена маса) містить целюлозу, геміцелюлозу та лігнін, що дозволяє використовувати її у трьох основних напрямках: пряме спалювання після брикетування або пелетизації (теплотворна здатність 15–17 МДж/кг); анаеробне зброджування з отриманням 500–650 м³ біогазу з 1 т органічної речовини; целюлозно-етанольні технології другого покоління.

Комплексна переробка дозволяє формувати багатопродуктову модель: зерно – на біоетанол, солома – на тверде біопаливо або біогаз, після ферментаційний дигестат – як органічне добриво. Така модель забезпечує замкнений цикл поживних речовин і відповідає принципам циркулярної економіки.

За даними зарубіжних досліджень [1, 2], тритикале демонструє високі показники енергетичної ефективності при різних технологіях переробки (табл.1).

Представленні дані у табл. 1 свідчать про високу енергетичну ефективність культури. Зокрема, при врожайності 20 т/га сухої маси сумарний потенціал виробництва біогазу може перевищувати 10–12 тис. м³/га, що забезпечує значний вихід теплової та електричної енергії при когенерації.

Кількісні показники енергетичного потенціалу тритикале

| Показник | Значення |
|------------------------------|---|
| Урожайність сухої біомаси | 12–25 т/га |
| Вміст крохмалю в зерні | 55–65 % |
| Вихід біоетанолу | 360–420 л/т зерна |
| Біогазовий вихід | 500–650 м ³ /т органічної речовини |
| Теплотворна здатність соломи | 15–17 МДж/кг |

З агрономічної точки зору важливим є оптимізація строків збирання залежно від кінцевої мети переробки. Для виробництва біогазу доцільним є збирання у фазі молочно-воскової стиглості, коли досягається максимальний вихід метану. Для виробництва твердого біопалива – у фазі повної стиглості з мінімальною вологістю біомаси. Рівень азотного живлення впливає не лише на врожайність, але й на вміст білка та структурних вуглеводів, що безпосередньо визначає ефективність ферментаційних процесів.

Тритикале є універсальною біоенергетичною культурою, придатною для виробництва твердого біопалива, біоетанолу та біогазу. Найбільш енергоефективним напрямом переробки є анаеробне зброджування зеленої маси з використанням біогазу в когенераційних установках. Перспективним є також біорефінінг, що дозволяє поєднати виробництво енергії та білкових кормових продуктів, підвищуючи економічну ефективність використання культури.

Ефективність переробки значною мірою залежить від оптимізації строків збирання та системи азотного живлення, що впливають на вихід ферментованих цукрів і загальний енергетичний коефіцієнт. Розвиток регіональних переробних потужностей у зонах вирощування сприятиме зниженню логістичних витрат і формуванню біоенергетичних кластерів, що підвищує стратегічне значення тритикале для аграрного сектору України в умовах євроінтеграції.

В умовах євроінтеграції вирощування тритикале доцільно орієнтувати на принципи сталого землеробства – оптимізацію мінерального живлення, збереження родючості ґрунтів і зниження викидів парникових газів. Доцільним є регіонально диференційований підхід: у Поліссі та Лісостепу — використання озимих сортів із спрямуванням біомаси на біогаз і тверде біопаливо, у південних регіонах – посухостійких сортів із високим накопиченням сухої речовини.

Ефективність підвищується за умови інтеграції вирощування з локальними переробними потужностями (30–50 км) та комплексного використання продукції: зерна – на біоетанол, соломи – на пелети або біогаз, дигестату – як органічного добрива, що відповідає принципам циркулярної економіки ЄС.

Комплексна переробка тритикале дозволяє реалізувати його потенціал як універсальної біоенергетичної культури, здатної забезпечувати виробництво твердого біопалива, біоетанолу та біогазу в межах замкненого агроенергетичного циклу. Для України тритикале може стати стратегічною культурою біоенергетичного спрямування, особливо за умови розвитку регіональних переробних потужностей та інтеграції виробництва в систему сталого аграрного господарювання.

Список використаних джерел

1. Zabed H., Sahu J.N., Boyce A.N., Faruq G. Fuel ethanol production from lignocellulosic biomass: An overview on feedstocks and technological approaches. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2016. Vol. 66. P. 751–774. DOI: 10.1016/j.rser.2016.08.038.
2. Jørgensen H., Thomsen S.T., Schjoerring J.K. The potential for biorefining of triticale to protein and sugar depends on nitrogen supply and harvest time. *Industrial Crops and Products*. 2020. Vol. 149. Art. 112333. DOI: 10.1016/j.indcrop.2020.112333.

УДК 631:004:551.58

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ АГРОКЛІМАТИЧНИХ РИЗИКІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

О.В. Сидякіна, Т.А. Ключонос

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
просп. Університетський, 5/2, м. Кропивницький, 25031, Україна*

Сучасний розвиток сільського господарства відбувається в умовах зростаючої кліматичної нестабільності, що проявляється у збільшенні частоти екстремальних погодних явищ, зміні температурного режиму, нерівномірності розподілу опадів, посиленні посушливих періодів і деградаційних ґрунтоутворних процесів. За таких умов аграрне виробництво стає дедалі більш залежним від точності оцінювання та прогнозування агрокліматичних ризиків. Традиційні підходи до планування технологій вирощування сільськогосподарських культур виявляються недостатньо ефективними без інтеграції цифрових інструментів моніторингу, аналізу даних і моделювання. Саме тому цифровізація аграрного сектору та впровадження систем прогнозування ризиків є важливими напрямками підвищення стійкості агроєкосистем.

Агрокліматичні ризики охоплюють сукупність несприятливих погодних і кліматичних факторів, що негативно впливають на ріст, розвиток і формування продуктивності сільськогосподарських культур. До них належать атмосферна та ґрунтова посуха, теплові стреси, пізні весняні та ранні осінні заморозки, зливові опади, град, сильні вітри, а також вторинні наслідки – спалахи шкідників і хвороб, зміни фенології культур та порушення водного режиму ґрунту. Ефективне управління такими ризиками потребує постійного збору оперативної інформації, її аналізу в реальному часі та формування науково обґрунтованих прогнозів.

Цифрові технології в аграрному виробництві охоплюють широкий спектр інструментів: дистанційне зондування Землі, геоінформаційні системи (ГІС), безпілотні літальні апарати (БПЛА), автоматизовані метеостанції, сенсорні мережі, великі масиви даних (Big Data), хмарні обчислення, машинне навчання та штучний інтелект. Їх комплексне застосування формує основу точного

землеробства, яке передбачає диференційоване управління посівами з урахуванням просторової та часової варіабельності умов.

Дистанційне зондування Землі за допомогою супутникових платформ дозволяє отримувати оперативні дані про стан рослинного покриву, температуру поверхні ґрунту, вологість, індекси вегетації (NDVI, EVI тощо). Аналіз часових рядів таких показників дозволяє виявляти зони стресу рослин, оцінювати розвиток посухи, прогнозувати врожайність і своєчасно коригувати агротехнічні заходи. Використання БПЛА доповнює супутникові дані високою просторовою роздільною здатністю, що особливо важливо для локального моніторингу осередків пошкоджень, нерівномірності сходів або проявів хвороб.

ГІС-технології відіграють вирішальне значення в інтеграції різноманітних даних – кліматичних, ґрунтових, топографічних, агрохімічних і біологічних. На їх основі створюються цифрові карти ризиків, зон агрокліматичної придатності культур, водозабезпечення та ерозійної небезпеки. Просторове моделювання в середовищі ГІС дозволяє прогнозувати можливі втрати врожаю за різних сценаріїв погодних умов і оптимізувати структуру посівних площ.

Важливе значення має використання автоматизованих метеостанцій і ґрунтових сенсорів, що забезпечують безперервний моніторинг температури, вологості повітря і ґрунту, швидкості вітру, сумарної сонячної радіації. Ці дані слугують базою для агрометеорологічних моделей, які розраховують водний баланс ґрунту, суму ефективних температур, індекси посухи та ризики виникнення стресових ситуацій у критичні фази розвитку сільськогосподарських культур.

Сучасні методи машинного навчання дозволяють аналізувати великі обсяги історичних і поточних даних для виявлення закономірностей між погодними умовами та врожайністю. Нейронні мережі та регресійні моделі застосовуються для коротко- та середньострокового прогнозування врожайності, ризиків посухи, поширення хвороб і шкідників, що дозволяє агровиробникам оперативно приймати управлінські рішення на основі ймовірних сценаріїв.

Цифрові платформи підтримки прийняття рішень об'єднують результати моніторингу, моделювання і прогнозування в єдиному інформаційному середовищі. Вони надають рекомендації щодо строків сівби, норм висіву, режимів зрошення, внесення добрив і засобів захисту рослин з урахуванням прогнозованих погодних умов. Таким чином реалізується принцип адаптивного управління агроecosystemами.

Прогнозування агрокліматичних ризиків має також соціально-економічне значення. Воно сприяє зниженню виробничих втрат, підвищенню ефективності використання ресурсів, зменшенню антропогенного навантаження на довкілля та підвищенню продовольчої безпеки, що є особливо актуальним для регіонів підвищеної посушливості, де навіть незначні відхилення погодних умов можуть призвести до суттєвого зниження рівнів урожайності.

Водночас, впровадження цифрових технологій супроводжується низкою проблем: висока вартість обладнання, потреба у спеціалізованих знаннях, обмежений доступ до якісних даних, необхідність стандартизації та інтеграції

різних інформаційних систем. Вирішення зазначених проблем можливе завдяки державній підтримці цифровізації агросектору та підготовці кваліфікованих працівників.

Отже, використання цифрових технологій і систем прогнозування агрокліматичних ризиків є важливою передумовою переходу до сталого, ресурсоощадного та кліматично орієнтованого сільського господарства. Інтеграція дистанційного моніторингу, сенсорних мереж, ГІС і методів штучного інтелекту дозволить ефективно управляти агровиробництвом, зменшити ризики кліматичних загроз та підвищити рівні врожайності вирощуваних культур.

Список використаних джерел

1. Чернікова Н., Сацюк Ю., Халява В., Лелюх Р., Іваненко П. Цифрові технології в управлінні агровиробництвом: економічні та екологічні аспекти. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки*. 2024. Т. 336, № 6. С. 144–148. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-336-21>.
2. Ярошук Р. О. Вплив цифрових технологій на підвищення ефективності аграрного виробництва. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 68. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-58>.

УДК 502.131.1:332.3(477)

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ЄВРОПЕЙСЬКИХ ЕКОЛОГІЧНИХ СТАНДАРТІВ У СИСТЕМУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Т.О. Степаненко

*Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Сучасний етап розвитку аграрного сектору України відбувається в умовах активізації євроінтеграційних процесів, що передбачає гармонізацію національного законодавства із правовими нормами Європейського Союзу та адаптацію механізмів управління природними ресурсами до європейських стандартів. Земельні ресурси, як основа сільськогосподарського виробництва відіграють ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки держави, формуванні експортного потенціалу та підтриманні екологічної рівноваги.

У контексті інтеграції до європейського простору питання екологізації землекористування набуває стратегічного значення. Йдеться не лише про формальне запровадження нормативів, а про комплексну трансформацію підходів до управління земельними ресурсами на засадах сталого розвитку, екосистемного балансу та відповідального природокористування.

Європейська модель управління земельними ресурсами базується на поєднанні екологічних, економічних і соціальних складових розвитку територій. Основоположними принципами виступають запобігання деградації ґрунтів,

Сзбереження біорізноманіття, раціональне використання природних ресурсів та інтеграція екологічних вимог у всі сфери господарської діяльності.

Екологізація землекористування розглядається як процес впровадження природоохоронних норм і технологій, спрямованих на мінімізацію негативного антропогенного впливу на земельні ресурси. У межах європейського підходу важливе значення мають такі інструменти: просторове планування з урахуванням екологічних обмежень; стратегічна екологічна оцінка; агроекологічні програми підтримки фермерів; стимулювання органічного виробництва; впровадження принципів «зеленого» землеробства.

Таким чином, імплементація європейських стандартів передбачає не лише зміну нормативної бази, а й формування нової управлінської парадигми.

Аналіз сучасного стану земельного фонду України свідчить про наявність низки системних проблем. Значна частина земель використовується без урахування екологічної місткості територій, що призводить до поступового виснаження природного потенціалу.

В умовах інтенсифікації аграрного виробництва підвищується ризик деградаційних процесів, що у перспективі може негативно вплинути на продуктивність сільського господарства. Саме тому впровадження європейських екологічних стандартів розглядається як необхідна умова відновлення родючості ґрунтів та забезпечення довгострокової стабільності аграрного сектору.

Імплементація екологічних вимог ЄС у сфері землекористування має комплексний характер і охоплює кілька взаємопов'язаних напрямів.

1. *Нормативно-правова гармонізація.* Першочерговим завданням є приведення національного земельного та екологічного законодавства у відповідність до європейських директив і регламентів. Це включає уточнення стандартів якості ґрунтів, запровадження екологічних критеріїв оцінки землекористування, посилення відповідальності за порушення природоохоронних норм.

2. *Інституційне забезпечення.* Ефективність імплементації значною мірою залежить від функціонування інституцій, відповідальних за моніторинг, контроль та управління земельними ресурсами. Необхідним є вдосконалення системи державного нагляду, розвиток цифрових кадастрових технологій, впровадження геоінформаційних систем для оцінювання стану земель.

3. *Економічні стимули.* Європейський досвід свідчить про доцільність поєднання адміністративних механізмів із фінансовими інструментами заохочення екологічно відповідального господарювання. До таких інструментів належать дотації на впровадження природоохоронних технологій, компенсаційні виплати за консервацію деградованих земель, підтримка органічного виробництва.

4. *Технологічна модернізація.* Запровадження сучасних агротехнологій, зменшення хімічного навантаження, застосування ресурсозберігаючих методів обробітку ґрунту та розвиток точного землеробства є важливими складовими екологізації землекористування. Особливе значення має відновлення агроландшафтної структури територій та формування захисних лісосмуг.

Комплексна імплементація європейських екологічних стандартів сприятиме: підвищенню рівня екологічної безпеки аграрного виробництва; відновленню та збереженню родючості ґрунтів; зменшенню деградаційних процесів; зміцненню експортних позицій України на європейському ринку; забезпеченню сталого розвитку сільських територій.

Водночас процес адаптації потребує узгодженості дій державних органів, наукових установ та суб'єктів господарювання. Важливою умовою є формування екологічної свідомості землекористувачів і популяризація принципів раціонального природокористування.

Імплементація європейських екологічних стандартів у систему землекористування України є стратегічним напрямом реформування аграрного сектору в умовах євроінтеграції. Вона передбачає гармонізацію законодавства, модернізацію інституційної структури управління, запровадження економічних стимулів та поширення екологічно безпечних технологій.

Реалізація зазначених заходів забезпечить підвищення ефективності використання земельних ресурсів, збереження природного потенціалу держави та створить передумови для довгострокового соціально-економічного розвитку територій.

Список використаних джерел

1. Зигрій О. В., Кійко К. В., Мацух С. С. Інтерпретації та захист екологічних прав людини: міжнародні стандарти та українські реалії. *Актуальні проблеми правознавства*. 2022. Вип. 1 (29). С. 55–62.
2. Зигрій О. В., Ковальчук Ю. І. Деретуляція у сфері правового регулювання земельних відносин або нова «земельна конституція». *Актуальні проблеми правознавства*. 2021. Вип. 2. С. 136–141.
3. Зигрій О. В., Ятчишина І. В., Чижовська Н. В. Особливості регулювання земельних відносин під час воєнного стану. *Актуальні проблеми правознавства*. 2023. Вип. 1. С. 153–158.
4. Чувпило В. В., Шевчук С. М., Гапон С. В., Нагорна С. В., Куришко Р. В. Кадастрові системи та землеустрій у містобудівному проектуванні: оптимізація землекористування та міського планування. *Містобудування та територіальне планування*. 2023. № 84. С. 407–423

УДК 338.43:633.14-152(477):339.13(100)

СВІТОВИЙ ПОПИТ ТА УКРАЇНСЬКІ РЕАЛІЇ ВИРОБНИЦТВА ОЗИМОГО ЖИТА: АНАЛІЗ ДИСПРОПОРЦІЙ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВІДНОВЛЕННЯ

Ю.В. Цюк

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 01042, Україна

У структурі світового зернового господарства озиме жито (*Secale cereale L.*) демонструє феномен стабільного попиту в сегменті здорового харчування, що зумовлено його унікальним біохімічним складом. Високий вміст харчових волокон, зокрема арабіноксиланів, забезпечує пребіотичний ефект, а низький глікемічний індекс робить жито незамінним компонентом дієтичного харчування при метаболічних порушеннях [7]. Саме цінутрицевтичні властивості формують глобальний тренд: споживачі в країнах ЄС, Північної Америки та Азії дедалі частіше обирають цілнозернові продукти з жита, що позиціонує культуру не як рядову зернову, а як функціональний продукт преміум-класу [1; 5]. Цей попит має чітку економічну проекцію: за даними Mordor Intelligence, світовий ринок жита оцінюється у 3,80 млрд дол. США у 2026 році з прогнозованим зростанням до 4,60 млрд до 2031 року (CAGR 4,20%). При цьому Європа зберігає домінуючу позицію (42% глобальної вартості), однак найдинамічніше зростання демонструє Азійсько-Тихоокеанський регіон (5,4% до 2031 р.), де Китай проводить масштабні кормові випробування, а Японія нарощує сегмент органічного борошна [1; 5]. Парадоксально, але глобальне споживання жита скорочується у фізичному обсязі (до 11,0 млн тон) через зменшення кормового використання, натомість зростає його цінність у харчовому сегменті. Це означає, що майбутнє культури залежить не від валових зборів, а від здатності виробників забезпечувати високу якість зерна. В Україні ситуація розвивається за протилежним сценарієм. Попри сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, особливо в зоні Полісся, площі посіву озимого жита скоротилися зі 166,8 тис. га у 2021 році до 68,6 тис. га у 2025 році — тобто у 2,4 раз за п'ять років [8]. Наслідком стало критичне падіння внутрішньої пропозиції: у сезоні 2025/26 Україна імпортуватиме 15-16 тис. тон жита та житнього борошна, що у п'ять разів більше порівняно з попереднім сезоном [6]. Ціна на жито зросла з 6-7 тис. грн/т у 2024 році до 12-14 тис. грн/т у травні 2025 року, що свідчить про гострий дефіцит [6]. Економічний парадокс полягає в тому, що за рентабельності вирощування 120-150% та нижчої собівартості порівняно з пшеницею (достатньо 100 кг/га азоту проти 170 кг/га) [3], аграрії скорочують площі. Причина — структурна трансформація: в умовах високої невизначеності фермери орієнтуються на максимально ліквідні експортні культури з гарантованим збутом. Жито потребує розвитку переробної інфраструктури та формування

стабільних каналів реалізації, без чого навіть висока потенційна рентабельність не стимулюватиме виробництво. Наведений аналіз переконливо свідчить: Україна має унікальне вікно можливостей для відновлення виробництва озимого жита. Глобальний попит на якісне продовольче жито зростає, ціни на світових ринках залишаються стабільними, а внутрішній дефіцит уже призвів до стрімкого подорожчання культури. За таких умов подальше скорочення площ є економічно нераціональним та стратегічно помилковим. Вихід полягає у відновленні посівних площ через інтеграцію в програми органічного виробництва, розвиток біоенергетики та широке впровадження гібридних сортів (SU Perspectiv, KWS Gilmor, Lunator), які забезпечують урожайність 7,8-9,9 т/га у зоні Лісостепу [2]. Саме час перетворити агрономічні переваги жита на реальні економічні дивіденди для українських аграріїв.

Список використаних джерел

1. Mordor Intelligence. Global Rye Market Report. 2025–2031 : [звіт]. Hyderabad : Mordor Intelligence, 2026. 145 с.
2. Сорти жита озимого : каталог / Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН ; [уклад. : В. М. Кабанець та ін.]. Сад : [б. в.], 2025. 32 с.
3. Демчук Н. Жито озиме: технологія вирощування, обробіток ґрунту, добрива, насіння, захист та збирання / Н. Демчук SuperAgronom.com. 2023. URL: <https://superagronom.com/articles/378-jito-ozime-tehnologiya-viroshchuvannya-obrobitok-gruntu-dobriva-nasinnya-zahist-ta-zbirannya>
4. Україна повертається до імпорту жита після статусу нето-експортера Agroelita.info: 2025. URL: <https://agroelita.info/ukraina-povertaietsia-do-importu-zhyta-pislia-statusu-netto-eksportera/>
5. Озиме жито: все про особливості вирощування і ефективне підживлення TETRA-Agro : 2024. URL: https://tetra-agro.com.ua/news/ozime_zito_vse_pro_osoblivosti_viroshhuvannya_i_efektivne_pidzivlennya/?srsltid=AfmBOoq5chAtnL_z_9D-rHh42_NjV0tPRqEtfCEyzNi4BL3JQyMe3WJG
6. Україна імпортувала рекордні обсяги жита: що відбувається на ринку https: Kurkul.com: 2025. URL: https://tetra-agro.com.ua/news/ozime_zito_vse_pro_osoblivosti_viroshhuvannya_i_efektivne_pidzivlennya/?srsltid=AfmBOoq5chAtnL_z_9D-rHh42_NjV0tPRqEtfCEyzNi4BL3JQyMe3WJG
7. Жито озиме як круп'яна культураhttps: Agroelita.info Agroelita.info: 2019. URL: <https://agroelita.info/>
8. Площі посівів озимого жита в Україні скоротилися у 2,4 раза за п'ять років Agronom.com.ua 2025. URL: https://agromir-ua.com/page14972915.html?gad_source=1&gad_campaignid=9643893520&gbraid=0AAAAACdoatjH4WjbTiiJO1PEEs5aTcN1a&gclid=Cj0KCQiAhtvMBhDBARIsAL26pjE8lCrHlc4-Yk6gZSmCEksuZKBiqYq-or3PiQn1jVvrXv_fXHrWp_8aAn7fEALw_wcB

УДК 631.874

ОСНОВНІ ВИДИ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ПОКРИВНИХ КУЛЬТУР

Шилан Д.Ю.

Полтавський державний аграрний університет,
вулиця Сковороди, 1/3; м. Полтава, 36003, Україна

Покривні культури (cover crops) – це рослини, які вирощують не для отримання товарного врожаю, а для виконання екосистемних функцій: захисту ґрунту від водної та вітрової ерозії, покращення його структури, акумуляції органічної речовини, фіксації атмосферного азоту, пригнічення бур'янів, зменшення виносу нітратів та підвищення біорізноманіття агроекосистем [1, с. 2531]. У контексті євроінтеграції України та вимог Європейського зеленого курсу впровадження покривних культур є одним із ключових інструментів переходу до сталого землеробства, зменшення застосування синтетичних добрив і пестицидів та підвищення стійкості ґрунтів до кліматичних змін [2, с. 2].

Класифікація покривних культур проводиться за кількома основними критеріями. За ботанічною належністю виділяють чотири головні функціональні групи:

1. бобові (*Fabaceae*) – конюшина, люцерна, вика, люпин вузьколистий, горох, соя, нут;
2. злакові (*Poaceae*) – жито, овес, ячмінь, тритикале, сорго, суданська трава, райграс;
3. хрестоцвіті (*Brassicaceae*) – гірчиця біла, редька олійна (форражна), ріпак, турнепс, дайкон, свиріпа;
4. широколисті небобові – фацелія, гречка, соняшник, сафлор, канаркова трава, чорнобривці [3, с. 12].

Бобові завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями фіксують 50–250 кг N/га (залежно від виду та тривалості вегетації), злакові формують потужну мичкувату кореневу систему глибиною до 1,5–2 м, що ідеально для протиерозійного захисту та покращення аерації, хрестоцвіті відзначаються швидким нарощуванням біомаси (до 8–12 т/га сухої речовини за 45–60 днів) та біофумігантними властивостями (глюкозинолати), широколисті небобові ефективно рекрутують запилювачів і пригнічують бур'яни [1, с. 2532; 3, с. 15].

За сезонністю розрізняють озимі (жито, вика озима, озимий турнепс, ріпак озимий), які забезпечують зимовий ґрунтовий покрив і ранньовесняний захист, ярі (гірчиця біла, редька олійна, фацелія, гречка, люпин ярий), що використовуються у весняно-літніх вікнах сівозміни, та багаторічні (люцерна, конюшина) – у багаторічних травостоях або довгострокових покривах [2, с. 3].

Найбільш сучасною є класифікація за функціональним призначенням:

- азотофіксуючі (бобові);
- протиерозійні та структуроутворюючі (злакові);
- фітосанітарні та біофумігантні (хрестоцвіті);

- накопичувачі біомаси та органічного вуглецю;
- рекрутери біорізноманіття та запилювачів (фацелія, гречка).

Особливе місце займають змішані посіви (polycultures), які поєднують 3–8 видів з різних функціональних груп. Такі суміші забезпечують комплементарність: бобові постачають азот, злакові – вуглець і глибоке розпушування, хрестоцвіті – швидке покриття та біофумінгацію. Функціональна різноманітність значно підвищує стабільність біомаси, стійкість до посухи та багатопрофільність екосистемних послуг [4, с. 4].

В умовах України (чорноземи, сірі лісові ґрунти, значна ерозія на схилах) найефективнішими вважаються озиме жито після кукурудзи, суміш вика + жито після озимої пшениці, редька олійна + гірчиця після ранніх овочів або цукрових буряків, люпин вузьколистий + овес після озимого ріпаку. У Прикарпатті та на Поліссі добре працюють фацелія та гречка як ярі покриви [5, с. 168].

Мета-аналіз 154 досліджень показав, що покривні культури зменшують винос нітратів у середньому на 30–70 %, секвеструють 0,2–0,7 т органічного вуглецю/га/рік, знижують чистий парниковий баланс на $2,06 \pm 2,10$ Mg CO₂-eq/га/рік, але можуть знижувати врожайність наступної культури на 4 %. Цей негативний ефект зникає або стає позитивним (+13 %) при використанні бобово-злакових сумішей та правильному терміні зароблення [1, с. 2538]. Крім того, легумові покриви дають на 43 % вищий врожай кукурудзи порівняно зі злаковими, а багатовидові суміші забезпечують найкращий компроміс між пригніченням бур'янів і продуктивністю [4, с. 6].

Інтеграція з точним землеробством підвищує ефективність покривів: супутникові знімки Sentinel-2 дозволяють відстежувати динаміку біомаси та оптимізувати терміни зароблення, GPS-навігація забезпечує економію насіння на 12–18 %, а моделювання (DSSAT, APSIM) допомагає прогнозувати фіксацію азоту та планувати дати сівби з урахуванням заморозків [1, с. 2541; 5, с. 170]. Такий підхід підвищує ефективність на 25–40 % порівняно з традиційними методами [3, с. 22].

Таким чином, правильний вибір виду та функціональної групи покривних культур з урахуванням місцевих ґрунтово-кліматичних умов і сівозмін дозволяє одночасно вирішувати завдання захисту ґрунтів, підвищення їх родючості та адаптації українського землеробства до європейських екологічних стандартів.

Список використаних джерел

1. Abdalla M., Hastings A., Cheng K. et al. A critical review of the impacts of cover crops on nitrogen leaching, net greenhouse gas balance and crop productivity // *Global Change Biology*. – 2019. – Vol. 25, Iss. 8. – P. 2530–2543.
2. Kaye J. P., Quemada M. Using cover crops to mitigate and adapt to climate change. A review // *Agronomy for Sustainable Development*. – 2017. – Vol. 37. – Art. 4.
3. Ruis S. J., Isbell J. Understanding Cover Crop Classifications, Seed Selection, and Mixes. – Illinois Sustainable Ag Partnership, 2023. – 28 p.
4. Baraibar B., Brosi A. B., Hunter M. C. et al. Legacy effects of cover crops on weed biomass and yield of the subsequent corn crop // *European Journal of Agronomy*. – 2026. – Vol. 173. – 127898.

5. Büchi L., Gebhard C. A., Liebisch F. et al. Accumulation of biologically fixed nitrogen by legumes cultivated as cover crops in Switzerland // Plant and Soil. – 2015. – Vol. 393. – P. 163–175.

UDK 631.82:631.559:631.445

EVALUATION OF THE USEFULNESS OF MINERAL-ORGANIC FERTILIZER BASED ON LIMESTONE FLOUR AND STABILIZED SEWAGE SLUDGE IN MAIZE AND MISCANTUS CULTIVATION

P. Kacorzyk

*University of Agriculture in Krakow,
al. Mickiewicza 21; 31-120 Krakow, Poland*

In recent years, there has been a growing interest in mineral-organic fertilizers containing organic matter derived from waste, including stabilized sewage sludge. This is related to the need to improve soil fertility, increase humus content, and rationally manage municipal waste products [1,2]. Introducing organic components into the soil can improve the physical, chemical, and biological properties of the substrate, increase water capacity, and increase the efficiency of nutrient utilization by plants [3].

The aim of the study was to evaluate the physicochemical properties and yield-forming efficiency of a mineral-organic fertilizer produced on the basis of limestone flour and stabilized sewage sludge with the addition of a hydrophilic component in maize cultivation (*Zea mays* L.) and miscanthus (*Miscanthus sinensis*).

Laboratory tests revealed significant variation in the water capacity of granules depending on their fraction. The fraction below 2 mm demonstrated the highest water retention capacity (36.9%), while the 2–4 mm fraction achieved values approximately 8–10 percentage points lower. The use of a hydrophilic additive increased the water capacity of the 2–4 mm fraction by approximately 30% compared to granules without the additive. Over the course of 10 days, moisture content gradually decreased to an air-dry level, with the rate of water release being slower for granules with a hydrophilic component.

In a field experiment with maize, two fertilizer doses were applied: 1000 and 2000 kg·ha⁻¹. Compared to the control, plant height increased by 14 cm (1000 kg·ha⁻¹ dose) and 27 cm (2000 kg·ha⁻¹), respectively. The number of plants producing two cobs also increased—the proportion of such plants was 6–9% higher than in the control. Cob yield increased by 7–12% at the lower dose and by 16–22% at the higher dose. Total yield (cobs + aboveground biomass) increased by 5–12% and 16–18%, respectively.

The 1000-grain weight was significantly higher in the fertilized treatments, indicating improved grain quality and better nutrient supply to the plants during grain formation. Nitrogen harvest at the 2000 kg·ha⁻¹ dose was over 60 kg N·ha⁻¹ higher compared to the control, indicating increased nitrogen use efficiency.

Fertilizer application also affected soil properties. A 0.3–0.4 pH increase was observed, along with an increase in nitrate and ammonium nitrogen content in the topsoil. These changes favored improved plant growth conditions and intensified microbiological processes. In the miscanthus experiment, the application of a 2000 kg·ha⁻¹ dose resulted in a 66% increase in dry matter yield compared to the control. The plant response was more pronounced than in the case of maize, which may be due to the long-term nature of the crop and its greater nutrient demand.

The study results indicate that the mineral-organic fertilizer tested can be an effective means of improving soil fertility and increasing plant yields. The most favorable results were achieved at a dose of 2000 kg·ha⁻¹. Introducing the fertilizer improves the water properties of the granules, increases yields, and increases nitrogen uptake by plants. However, further research on the long-term impact of the fertilizer on the soil environment is recommended.

References

1. Gondek K., 2010. The use of sewage sludge in agriculture. *Infrastructure and Ecology of Rural Areas*, 7, 97–108.
2. Acton DF, Gregorich LJ, 1995. *The Health of Our Soils: Toward Sustainable Agriculture in Canada*. Agriculture and Agri-Food Canada.
3. Lentz RD, Sojka RE, 2009. Long-term polyacrylamide formulation effects on soil erosion and crop yield. *Agronomy Journal*, 101, 162–170.

UDC 582.16:631.5-912(477)

INVASIVE WEED SPECIES IN UKRAINE: DISTRIBUTION, ECOLOGICAL RISKS, AND CONTROL STRATEGIES

H. Korpita, V. Korpita, D. Bodnarchuk

*The Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnology
of Lviv, Volodymyra Velykoho Str, 1, Dubliany, Lviv Oblast, 80831*

Invasive weed species represent a growing threat to agricultural landscapes in Ukraine, as they demonstrate high ecological plasticity, rapid reproduction, and strong competitiveness relative to cultivated crops [1-3]. Among the most widely distributed invasive weeds are *Heracleum sosnowskyi*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Asclepias syriaca*, *Convolvulus arvensis*, *Solanum nigrum*, and several other species capable of forming stable and resilient populations. Their presence significantly reduces yields by competing for nutrients, moisture, and light, while certain species additionally pose serious risks to human health – for instance, ragweed pollen triggers severe allergies, and hogweed produces compounds that cause photochemical burns upon skin contact [4-5].

The spread of invasive weeds in Ukraine is facilitated by climate warming, simplified crop rotations, the prevalence of monoculture cultivation, insufficient

diversification of herbicide use, and unintentional seed transportation through agricultural machinery and contaminated seed material. Many of these weeds maintain long-lived seed banks in the soil, exhibit vigorous vegetative regeneration, and possess allelopathic properties that suppress germination of other plants, contributing to their dominance within agroecosystems [6].

Effective management of invasive weeds requires a comprehensive and integrated approach. Preventive measures should include strict monitoring of seed purity and machinery cleanliness to avoid contamination during field operations. Agronomic strategies, such as diversified crop rotations, adjusted sowing times, and selection of more competitive crop varieties, enhance natural suppression of weeds. Mechanical removal is important for localized infestations, especially in early growth stages before seed formation. Chemical control remains a crucial instrument, but herbicides must be applied thoughtfully, using alternating modes of action to prevent resistance development. Ultimately, long-term and scientifically grounded weed management – rooted in understanding the biology of each invasive species and the ecological specifics of Ukrainian agricultural zones – is essential to mitigate their impact and preserve both productivity and biodiversity.

References

1. Khan, A.M.; Li, Q.; Saqib, Z.; Khan, N.; Habib, T.; Khalid, N.; Majeed, M.; Tariq, A. (2022). MaxEnt Modelling and Impact of Climate Change on Habitat Suitability Variations of Economically Important Chilgoza Pine (*Pinus gerardiana* Wall.) in South Asia. *Forests*, 13, 715. <https://doi.org/10.3390/f13050715>
2. Khoury, C.K. (2019). Comprehensiveness of conservation of useful wild plants: an operational indicator for biodiversity and sustainable development targets. *Ecol. Ind.* 98:420– 429. DOI:10.1016/j.ecolind.2018.11.016. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X18308781>
3. Nagabhushan Arun, M.; Mahender Kumar, R.; Sreedevi, B.; Padmavathi, G.; Revathi, P.; Pathak, N.; Venkatanna, B. (2023). The Rising Threat of Invasive Alien Plant Species in Agriculture. *IntechOpen*. doi: 10.5772/intechopen.106742 <https://www.intechopen.com/chapters/83530>
4. Rai, P.K.; Singh, J.S. (2020). Invasive alien plant species: Their impact on environment, ecosystem services and human health. *Ecol Indic.* Apr;111:106020. doi: 10.1016/j.ecolind.2019.106020. Epub 2020 Jan 9. PMID: 32372880; PMCID: PMC7194640. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32372880/>
5. Shuvar, I.; Korpita, H.; Shuvar, A.; Shuvar, B.; Kropyvnytskyi, R. (2021). Invasive plant species and the consequences of its prevalence in biodiversity. *BIO Web of Conferences*. Volume 31, 00024 doi: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213100024>
6. Shuvar, I.; Korpita, H.; Shuvar, A.; Shuvar, B.; Kropyvnytskyi, R. (2021). Invasive plant species and the consequences of its prevalence in biodiversity. *BIO Web of Conferences*. Volume 31, 00024 doi: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213100024>

Секція 2

ВЕТЕРИНАРІЯ, ТВАРИННИЦТВО ТА ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 330.341

ТОЧНА ГОДІВЛЯ ПАРАДИГМА СУЧАСНОГО УПРАВЛІННЯ ТВАРИННИЦТВОМ

Л.Є Берестова , О.О. Носов

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Зараз у сучасних тваринницьких господарствах запроваджується технологія точного тваринництва (Precision Livestock Farming - PLF) [1]. PLF – це управління тваринництвом шляхом безперервного автоматизованого моніторингу/контролю виробництва/відтворення, здоров'я та добробуту тварин в режимі реального часу.

Сьогодні PLF є перспективною галуззю, що представляє великий науковий та комерційний інтерес. У Європі існує активна промисловість, пов'язана з товарами PLF. Комісія з вивчення PLF досліджує шляхи використання результатів досліджень PLF на користь учасників агропродовольчого ланцюжка – таких як фермери, переробники та роздрібних торговців [2].

Будучи найважливішим компонентом точного тваринництва (PLF) - точна годівля стала багатообіцяючою парадигмою сучасного управління тваринництвом зі значним зрушенням у підходах до систем годівлі тварин [3].

Точна годівля передбачає надання тваринам індивідуально підібраної поживної підтримки з урахуванням їх індивідуальних особливостей і стадій зростання задоволення їхніх потреб у розвитку та продуктивності.

Точна годівля, яке підтримується цифровими технологіями, переосмислює стратегії годівлі тварин. Постійні інновації у поєднанні з навчанням фермерів та підтримкою інфраструктури визначають його успішне впровадження у майбутні системи тваринництва.

У сільському господарстві та тваринництві точна годівля застосовується у кількох ключових областях:

Оптимізація рецептури корму: з урахуванням таких факторів, як вид тварини, вік, стать, стадія росту та продуктивність, розробляються оптимізовані рецептури корму, які підвищують ефективність її використання та знижують витрати.

Оцінка потреб тварин у поживних речовинах: Біотехнології та інформаційні технології дозволяють проводити точну оцінку потреб тварин у поживних речовинах, запобігаючи як дефіциту, так і надлишку поживних речовин. Такий підхід покращує загальний стан здоров'я тварин та підвищує продуктивність.

Розробка стратегії годівлі: Наукові стратегії годівлі розробляються на основі харчової поведінки та метаболічних характеристик тварин. Такі методи, як поетапне годування та годування з обмеженням за часом, покращують травлення та ефективність засвоєння поживних речовин.

Онлайн-системи управління харчуванням Багато великих виробники кормів впровадили онлайн-системи управління годування тварин. Ці системи інтегрують інтелектуальне обладнання у процеси зберігання сировини та складання кормових сумішей, забезпечуючи точне виробництво кормів та коригування поживних речовин у режимі реального часу [4].

Завдяки цьому кожна тварина або група тварин отримують оптимальний раціон для забезпечення максимальної продуктивності без перегодовування, що, у свою чергу, покращує показники конверсії корму та забезпечує стійкість тваринництва.

Точна годівля худоби має великі перспективи забезпечення екологічної стійкості.

Використання точного годування на фермі дозволяє значно скоротити втрати метану (парникового газу, пов'язаного із зміною клімату) та азоту (стічні води якого можуть спричинити цвітіння водоростей у водоймах). Скорочення втрат цих двох з'єднань безпосередньо знижує вплив сільського господарства на довкілля. Замість того, щоб злегка перегодовувати тварин для забезпечення гарного зростання або продуктивності, як за кількістю, так і за якістю корму, можна зосередитися на забезпеченні худоби саме тим, що їй необхідно. Це допомагає знизити потребу в кормах та відходах годівлі, що, у свою чергу, дозволяє використовувати ці ресурси для задоволення інших потреб, таких як виробництво біопалива чи продуктів харчування для людини [5].

Персоналізована годівля — це не просто технологічне вдосконалення, а фундаментальне переосмислення наших відносин до годівлі тварин, яке обіцяє забезпечити здоровіших тварин, прибуткові ферми. У світі дефіцитніших ресурсів і зростаючих екологічних проблем здатність робити більше з меншими витратами - це не просто розумний бізнес, це відповідальне управління ресурсами.

Список використаних джерел

1. O'Connell, N.E., Carson, A.F. and Rooke, J.A. (2016). Precision livestock farming: A new approach to monitoring and managing animal health and welfare. *Animal Production Science*. 56(12): 2203-2212.
2. Van Gastelen, S., Dijkstra, J. and Bannink, A. (2019). Precision feeding in dairy cattle: Current and future perspectives. *Animal*. 13(1): 7-16.
3. Helwatkar A., Riordan D., Walsh J. September. Sensor technology for animal health monitoring 8th international conference on sensing technology, Liverpool (2014), pp. 266–271.

4. C. Pomar, J. van Milgen, A. Remus, *Poultry and pig nutrition: Challenges of the 21st century*, (Eds. H. W. Hendriks, A. M. W. Verstegen, L. Babinszky), Wageningen Academic Publishers, Wageningen, Netherlands 2019, pp. 397–418.
5. Wathes, C.M.; Kristensen, H.H.; Aerts, J.M.; Berckmans, D. Is precision livestock farming an engineer's daydream or nightmare, an animal's friend or foe, and a farmer's panacea or pitfall? *Comput. Electron. Agric.* 2008, 64.

УДК 636.4.087.8

ВПЛИВ ПРОБІОТИЧНОЇ ДОБАВКИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНОМАТОК ТА ПОРОСЯТ

Л.Є Берестова , О.О. Носов, І.О. Конотоп

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

У системі свинарства є кілька критичних моментів, які створюють проблеми. В даний час гіперпродуктивність є ключовою проблемою, оскільки вона безпосередньо впливає на здоров'я і благополуччя свиноматок, а також на виживаність і якість поросят [1].

Годівля відіграє важливу роль у здоровому розвитку тварин, підвищенні продуктивності та прибутковості, а також у підтримці життєздатності системи виробництва [2]. Репродуктивна ефективність високопродуктивних свиноматок та показники зростання поросят є найважливішими аспектами, що впливають на економічну ефективність сучасної свинарської галузі [3].

В даний час існує безліч інструментів годівлі, що дозволяють максимально ефективно використовувати поживні речовини,

ивильний засіб на різних етапах свинарства. Використання *Bacillus subtilis* покращує добробут господаря, запобігаючи розмноженню патогенів, що знижує ризик шлунково-кишкових захворювань і, отже, зменшує стрес та дискомфорт у тварин. Крім того, що впливає на продуктивність свинарства. Серед цих інструментів виділяється використання пробіотиків, оскільки їхня колонізація в кишечнику приносить користь як свиноматкам, так і поросятам. Пробіотики допомагають знизити стрес та запалення [4]. Пробіотики конкурують з патогенними мікроорганізмами за поживні речовини та місця прикріплення на слизовій оболонці кишечника, пригнічуючи зростання шкідливих бактерій та підтримуючи баланс кишкової мікробіоти [5].

Бактерії роду *Bacillus* знижують рН кишечника за рахунок кислотної ферментації, створюючи середовище, що сприяє корисним бактеріям і пригнічує шкідливі мікроорганізми. Це збалансоване кишкове середовище не тільки покращує засвоєння поживних речовин, але й стимулює імунну систему, пов'язану з кишечником, що призводить до покращення загального стану здоров'я [6, 7].

Наше дослідження було проведено з метою вивчення ефективності препарату «Бацелл» в умовах ферми як добавка до кормів свиноматок під час супоросності та лактації протягом репродуктивного циклу, з метою оцінки їх впливу на показники продуктивності та здоров'я.

Включення до складу раціонів поросних і підсисних свиноматок I дослідної групи 4 г на голову на добу препарату «Бацелл», дозволяє підвищити багатоплідність відповідно на 0,45 (4,77%), великоплідність на 130 ($p < 0,05$), молочність на 1,85 (3,15%; $P < 0,001$) збереженість на 2,1 % в порівнянні з свиноматками контрольної групи.

Використання в раціонах свиноматок дослідних груп добавок, що досліджуються, сприяло підвищенню інтенсивності росту їх потомства. Встановлено, що введення в раціон свиноматок дослідної групи в поросний і підсисний періоди препарат «Бацелл» дозволило при відлученні порослят від свиноматок (в 45 днів) отримати живу масу 15,07 і 16 кг, що вище на 0,73 кг або 5,09 %; ($P < 0,001$) в порівнянні з аналогами контрольної групи. Середньодобовий приріст також був вище на 13,3 (4,5%; $P < 0,01$), абсолютний приріст на 0,60 (4,50%; $P < 0,01$) в порівнянні з аналогами контрольної групою.

Розрахунки економічної ефективності показали, що використання в раціонах молодняку свиней препарату «Бацелл» окремо економічно доцільно. Рентабельність в дослідній групі становить 74,3% що на 4,8% більше, ніж в контрольному варіанті.

Список використаних джерел

1. Al-Shawi S.G., Dang D.S., Yousif A.Y., Al-Younis Z.K., Najm T.A., Matarneh S.K. The potential use of probiotics to improve animal health, efficiency, and meat quality: a review. *Agriculture*. 2020;10:452. [
2. Andersen J.K., Takamatsu H., Oura C.A., Brookes S.M., Pullen L., Parkhouse R.E. Systematic characterization of porcine ileal Peyer's patch, I. apoptosis-sensitive immature B cells are the predominant cell type. *Immunology*. 1999;98:612–621. doi: 10.1046/j.1365-2567.1999.00922.x.
3. Baker A.A., Davis E., Spencer J.D., Moser R., Rehberger T. The effect of a Bacillus-based direct-fed microbial supplemented to sows on the gastrointestinal microbiota of their neonatal piglets. *J Anim Sci*. 2013;91:3390–3399. doi: 10.2527/jas.2012-5821.
4. Barba-Vidal E., Martín-Orúe S.M., Castillejos L. Practical aspects of the use of probiotics in pig production: a review. *Livest Sci*. 2019;223:84–96.
5. Crespo-Piazuelo D., Gardiner G.E., Ranjitkar S., Bouwhuis M.A., Ham R., Phelan J.P., Marsh A., Lawlor P.G. Maternal supplementation with Bacillus altitudinis spores improves porcine offspring growth performance and carcass weight. *Br J Nutr*. 2022;127:403–420. doi: 10.1017/S0007114521001203.
6. Curtis J., Bourne F.J. Immunoglobulin quantitation in sow serum, colostrum and milk and the serum of young pigs. *Biochim Biophys Acta Protein Struct*. 1971;236:319–332. doi: 10.1016/0005-2795(71)90181-4.
7. Clancy R. Immunobiotics and the probiotic evolution. *FEMS Immunol Med Microbiol*. 2003;38:9–12. doi: 10.1016/S0928-8244(03)00147-0.

УДК 637.56:614.31

КОНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ РИБИ СВІЖОЇ ЗА РЕАЛІЗАЦІЇ У СУПЕРМАРКЕТАХ

А.Ф. Богатко, Н.В. Букалова, Н.М. Богатко

*Білоцерківський національний аграрний університет,
Соборна площа, 8/1; м. Біла Церква, 09117, Україна*

Розвиток і глобалізація виробництва риби прісноводної, технологічного прогресу, інтенсифікації розвитку галузі в рибництві, державного контролю офіційними лікарями ветеринарної медицини рибницьких ставків, підвищує потребу споживачів до її безпечності та якості, зокрема термінів реалізації риби [1, 2].

Тому, перед фахівцями ветеринарної медицини пріоритетним завданням є посилення державного ризик-орієнтованого контролю безпечності та якості прісноводної риби, яка реалізується у супермаркетах [3, 4].

Отже, за проведення ветеринарно-санітарної оцінки риби свіжої прісноводної, слід підтвердити її відповідність ветеринарно-санітарним вимогам, установленим у нормативно-правових документах щодо забезпечення її безпечності для здоров'я пересічних споживачів [5].

Матеріалом для дослідження була свіжа прісноводна риба, яка надходила для реалізації у супермаркети Київської області: український лускатий короп, карась, судак. За органолептичною оцінкою, зокрема – загальний стан, зовнішній вигляд, колір, запах, смак м'яса та бульйону) риби свіжої прісноводної (український лускатий короп, карась, судак) від різних виробників встановлено, що вона відповідала вимогам чинного національного стандарту ДСТУ 2284.

У досліджуваних зразках риби луска блискуча, з перламутровим відливом, слиз прозорий, видів характерним є природне забарвлення властиве даному виду риби (українському лускатому коропа, карасю, судаку); шкіра пружна, плавці цільні; зяброві кришки щільно закривають зяброву порожнину; очі опуклі, рогова оболонка прозора, брудно-сірого кольору; м'язова тканина туга, щільно прилягає до кісток, на поперечному розрізі має характерний колір для риби кожного виду; черевце не здуте, анальний отвір не випнутий; за пробою варіння запах і смак специфічні для риби кожного виду, без сторонніх запахів та присмаків; бульйон прозорий, з краплями жиру на поверхні, запах приємний, специфічний, рибний, м'язова тканина добре розділяється на м'язові пучки, смак бульйону і риби приємний, без затхлості. Ці показники вказували, що риба свіжа.

Патогенних мікроорганізмів у м'ясі риб, в тому числі бактерій роду *Salmonella* та *Listeria monocytogenes* у 25 г – не виявлено. За визначення хімічних показників та біологічної цінності риби різного виду встановлено, що найбільша масова частка води виявлена у м'ясі українського лускатого коропа ($78,55 \pm 0,04\%$), найменша – у карася ($71,40 \pm 0,03\%$). У м'ясі українського лускатого коропа масова частка сухої речовини становила $21,45 \pm 0,02\%$, карася,

судака – $27,60 \pm 0,03$ та $27,79 \pm 0,06$ %, відповідно. Масова частка білка в м'ясі українського лускатого коропа – $16,43 \pm 0,02$ %, карася – $18,93 \pm 0,02$ %, судака – $20,75 \pm 0,02$ %. Найнижчий показник умісту жиру мало м'ясо карася ($3,21 \pm 0,02$ %), найвищий – українського лускатого коропа ($6,08 \pm 0,02$ %). Енергетична цінність м'яса українського лускатого коропа становила $549,12 \pm 4,03$ кДж, у карася – $447,07 \pm 2,26$ кДж. Відносна біологічна цінність м'яса українського лускатого коропа становила 99,8 %, судака – 96,5 %, карася – 92,5 %.

При здійсненні ризик-орієнтованого контролю інспекторами ветеринарної медицини безпечності та якості риби харчової слід застосовувати ефективні випробування для встановлення її придатності для споживання [6]. Тому нами розроблені та запатентовані експресні методи встановлення свіжості риби за допомогою фотометричного методу, встановлення мікроскопічного аналізування риби в одному мазку-відбитку м'язової тканини.

Встановлено, що оптична густина водно-м'ясної витяжки за додавання реактиву Неслера становила в українському лускатому коропі – $0,168 \pm 0,011$ Бел, карасі – $0,196 \pm 0,012$ Бел, судаку – $0,202 \pm 0,013$ Бел. Дані показники вказували, що риба відповідала свіжому ступеню. За традиційною якісною реакцією на вміст амоніаку і солей амоніаку риба була свіжою – за взаємодії м'ясо-водної витяжки з реактивом Неслера утворювався оливковий колір.

За мікроскопічного аналізування риби в одному мазку-відбитку м'язової тканини шляхом фарбування за Грамом у модифікації Хукера було встановлено, що види риб були свіжими, зокрема за підрахунком кількості мікроорганізмів в одному середньому полі зору із 10 досліджуваних полів зору: в м'ясі українського лускатого коропа – $9,2 \pm 0,02$, карася – $8,4 \pm 0,02$, судака – $7,1 \pm 0,01$.

Слід зауважити, що за ризик-орієнтованого контролю безпечності та якості прісноводної риби, державним інспекторам ветеринарної медицини у супермаркетах запропоновано використання розроблених експресних методик для встановлення ступеня її свіжості, які мають високу достовірність випробувань у 99,9 %.

Список використаних джерел

1. Visciano P., Schirone M. & Paparella A. An Overview of Histamine and Other Biogenic Amines in Fish and Fish Products. Foods. 2020, 9 (12). P. 1-15. <https://doi.org/10.3390/foods9121795>
2. Sheng L. & Wang L. The microbial safety of fish and fish products: Recent advances in understanding its significance, contamination sources, and control strategies. Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety. 2021, 20(1). P. 738-786. doi.org/10.1111/1541-4337.12671
3. Lupo, C. & Angot, J-L. Public health issues associated with seafood consumption. Bulletin de l'academie nationale de medecine. 2020, 204(9). P. 1017-1033. doi.org/10.1016/j.banm.2020.10.001
4. Lo Magro S., Summa S., Iammarino M., D'Antini P., Marchesani G., & Muscarella M. A 5-Years (2015-2019) Control Activity of an EU Laboratory: Contamination of Histamine in Fish Products and Exposure Assessment. Applied Sciences-Basel. 2020, 10(23). P. 1-17. <https://doi.org/10.3390/app10238693>
5. Mensah, N.J., Antwi-Akomeah, S., Belford, E.J.D., Sebiawu, G.E. & Aabeyir, R. Residual organochlorine pesticide contaminants profile in fish and sediment from a dam. Global Journal

- of Environmental Science and Management-Gjesm. 2021, 7(2). P. 273-286.
<https://dx.doi.org/10.22034/gjesm.2021.02.09>
6. Burhaz M. & Soborova O. Fisheries development and the formation of the fish products market in ukraine and in the central and eastern european countries. Baltic Journal of Economic Studies. 2020, 6(3). P. 10-18. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-3-10-18>

УДК 619:612.6:614.9.618.636.09

МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕМОДУЛЯЦІЇ ЯЄЧНИКІВ КОРІВ ЗА ЕСТРАЛЬНОГО ЦИКЛУ

І. В. Бондаренко

*Одеський державний аграрний університет,
вул. Пантелеймонівська, 13, м. Одеса, 65012, Україна*

Серед сучасних європейських технологій утримання великої рогатої худоби превалюють безприв'язна та прив'язна моделі. Для прив'язної системи характерною є персоніфікація закріплення фахівців за кожною твариною, що сприяє зростанню продуктивності, полегшує реалізацію індивідуалізованих раціонів (за яких корова забезпечується нутрієнтами необхідної якості та обсягу) і гарантує коректну ідентифікацію еструсу, оскільки впродовж сервіс-періоду моніторинг здійснюється не лише техніками штучного осіменіння, а й безпосередньо обслуговуючим персоналом. [1]. Водночас безприв'язний спосіб експлуатації більшою мірою відповідає технологічним стандартам, проте вимагає суворої диференціації груп з огляду на рівень продуктивності та фізіологічний статус, а також ускладнює індикацію еструсу внаслідок лімітації часу на візуальне спостереження за поголів'ям із боку фахівців господарства, на чому наголошують [2].

Окрім прецизійної верифікації еструсу, критичне значення має морфо-функціональна архітектоніка яєчників та слизової оболонки матки в фазі преімплантаційної підготовки, оскільки саме фізіологічні параметри ендометрія детермінують не лише успішність нідації, а й стабільність подальшої гестації, згідно з даними [3]. Метою наукових розвідок було встановлення морфо-фізіологічних трансформацій у яєчниках корів під час естрального циклу для подальшої розробки верифікованих схем корекції статевої циклічності.

Гістологічне вивчення яєчників у стадії еструсу дозволило встановити, що кіркова речовина характеризується значною шириною і містить переважно консолідовані веретеноподібні інтерстиціальні клітини, які генерують еластичний каркас. Певна частка клітинних елементів строми піддається процесам лютеїнізації. Пухка сполучна тканина формує основу мозкової речовини яєчника, де локалізований розвинений сполучнотканинний матрикс із домішками еластичних та гладком'язових волокон. Вздовж нервових стовбурів диференціюються кластери полігональних клітин з оксифільною цитоплазмою.

Наявність щільної білкової оболонки, що складається з елементів щільної сполучної тканини з включеннями еластичних та гладких м'язових волокон, чітко візуалізується при мікроскопії. Локалізація білкової оболонки визначена безпосередньо під покривним епітелієм (представленим низьким одношаровим циліндричним типом клітин) та прилеглою до нього корковою речовиною.

Позбавлені власної оболонки примордіальні фолікули мають еліпсоїдну конфігурацію. Невеликий ооцит на полюсах примордіальних фолікулів оточений шаром сплосчених фолікулоцитів. Великі антральні фолікули, що досягають у поперечнику 5–8 мм, мікроскопічно ідентифікуються як значні порожнини, заповнені фолікулярною рідиною. Сферичний внутрішній шар стінки третинного фолікула утворений 5–6 рядами фолікулоцитів. Для частини третинних фолікулів, локалізованих поблизу домінантного, характерна атрезія. Дегенеративні зміни лютеїнових клітин у формі широких смуг притаманні жовтим тілам попереднього циклу, ознакою чого є вакуолізація та «піниста» структура їхньої цитоплазми. Овульований Граафів міхурець після виходу яйцеклітини трансформується в яєчнику в кулястий прошарок фолікулярних клітин із геморагічними елементами.

Великі ядра з вираженими ядерцями та еозинофільна цитоплазма є характерними ознаками лютеїнових клітин. Жовті тіла минулих циклів також виявляються в яєчниковій паренхімі, проте вони представлені пухкою сполучною тканиною, колагеновим матриксом та іноді дегеруючими залишками лютеоцитів. У яєчниках тварин у стадії проєструсу спостерігаються дрібні третинні фолікули, параметри яких не досягають розмірів Граафових міхурців. Більшість таких структур не має деструктивних ознак атрезії, що відрізняє їх від морфології яєчника в метеструсі. Стадія розсмоктування жовтих тіл у цей період не супроводжується формуванням масивних лютеїнових смуг, що спостерігаються під час еструсу.

Результати комплексного аналізу яєчничового резерву за різних систем утримання дають підстави стверджувати, що прив'язна модель має переваги через формування стабільної тенденції до зростання популяції фолікулів. Вірогідно, прив'язний метод експлуатації, що передбачає персоналізацію догляду за кожною твариною, справляє позитивний вплив на репродуктивний статус, оскільки в менеджменті основного стада бере участь персонал, безпосередньо вмотивований у максимізації виходу якісної продукції.

Список використаних джерел

1. Reksen, O., Tverdal, A., Lang-Ree, J. R., Glatte, E., & Ropstad, E. (1999). Reproduction management of tethered cows on Norwegian dairy farms. *Animal Reproduction Science*, 57(3-4), 141-151. [https://doi.org/10.1016/s0378-4320\(99\)00062-7](https://doi.org/10.1016/s0378-4320(99)00062-7)
2. Barcelona, B., Ramos, Z., Viñoles, C., Rodríguez-Ororio, N., & Báez, F. (2025). Season-specific effects of α -tocopherol supplementation during bovine oocyte in vitro maturation on embryo yield and quality. *Animal Reproduction*, 22(2), e20240136. <https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2024-0136>
3. Santos, J. B., Freitas, B. W., Obando, I. A. M., Oliveira, N. D., Penitente-Filho, J. M., Moreira, M. V. C., Lobato, A. N., & Guimarães, J. D. (2025). Reproductive traits and economic aspects

on dairy cattle. Animal Reproduction, 22(1), e20240050. <https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2024-0050>

УДК 619:618.112:615.36:615

МЕТАБОЛІЧНИЙ ПРОФІЛЬ КРОВІ СУК ЗАЛЕЖНО ВІД ЕСТРАЛЬНОГО ЦИКЛУ

І. В. Бондаренко, Д.Ю. Дяченко

*Одеський державний аграрний університет,
вул. Пантелеймонівська, 13, м. Одеса, 65012, Україна*

Ефективність відтворення собак визначається складним ланцюгом нейроендокринних реакцій, центральною ланкою яких є підготовка матки до нідациї. Одним із найбільш значущих, але недостатньо вивчених біохімічних складових цього процесу є церулоплазмін — багатофункціональна фероксидаза, що забезпечує системний транспорт міді. Участь церулоплазміну в антиоксидантному захисті та метаболізмі заліза робить його критичним елементом підтримки гомеостазу в репродуктивному тракті.

Актуальність роботи зумовлена необхідністю розробки об'єктивних критеріїв оцінки функціонального стану органів відтворної системи. Оскільки біосинтез церулоплазміну в гепатоцитах стимулюється естрогенами, його рівень у плазмі крові слугує релевантним відображенням гормонального фону. Динамічна відповідь метаболічного профілю на циклічні зміни є фундаментальною умовою для забезпечення життєздатності ембріона.

Церулоплазмін розглядається не лише як транспортний білок, а й як реагент гострої фази. Оксидазною активністю церулоплазміну визначається здатність організму до нейтралізації вільних радикалів, обсяг яких значно зростає під час активної проліферації ендометрія у проєструсі та еструсі. Біохімія транспортних білків та загального протеїну тісно пов'язана з анаболічним ефектом статевих стероїдів. Естрогени за еструсу ініціюють посилений синтез альбумінів та глобулінів, що створює пластичний резерв для майбутнього ембріогенезу. Водночас, ліпідний обмін зазнає суттєвих трансформацій: холестерол, як базовий прекурсор, інтенсивно залучається клітинами гранульози для синтезу естрадіолу. Цей механізм пояснює фізіологічне зниження рівня ліпідів у пік статевої охоти.

Фундаментальні праці [1] вказують на те, що естральний цикл сук характеризується тривалим впливом естрогенів під час проєструсу, що призводить до каскадних змін у протеїносинтезуючій функції печінки. Естрогени ініціюють транскрипцію генів, відповідальних за синтез білків гострої фази, серед яких церулоплазмін займає провідне місце. На відміну від інших видів ссавців, у собак пік естрогенів збігається з початком овуляторного процесу, що

пояснює зафіксовану нами стрімку модуляцію активності оксидаз саме за еструсу.

Додатковим чинником, що розширює розуміння метаболічного профілю, є динаміка ліпідних фракцій. Дослідження [4] підтверджують, що рівень загального холестеролу у сук не є константним. Встановлено, що холестерол ліпопротеїнів низької щільності є основним субстратом для клітин теки та гранульози яєчників. Під час еструсу відбувається процес рецептор-опосередкованого ендоцитозу в мітохондріях цих клітин для активації ферменту P450_{scc}, що перетворює холестерол на прегненолон.

Важливим аспектом є також зміна фракційного складу протеїнів. Як зазначають [3], зміна ферментативної активності та рівня загального протеїну відображає підготовку материнського організму до енергоємного процесу ембріогенезу. Зростання рівня загального білка за еструсу корелює зі збільшенням концентрації глобулінів, що виконують транспортну функцію для стероїдних гормонів. Такий метаболічний супровід створює оптимальне «вікно імплантації», мінімізуючи ризики ранньої смертності ембріона.

Мета встановити закономірність динаміки метаболічних маркерів (церулоплазмину, загального протеїну та холестеролу) у сироватці крові сук для оцінки функціональної готовності ендометрія до нідації.

Дослідження проводилось протягом 2024–2025 років на базі ветеринарних клінік м. Одеса. Об'єктом стали 45 сук порід німецька вівчарка та золотистий ретривер віком 2–7 років. Для ідентифікації стадій циклу застосовували візуальний метод. Лабораторна діагностика включала: визначення активності церулоплазмину за методом Равіна, загального білка — біуретовим методом, холестеролу — ферментативним колориметричним методом. Статистичну значущість результатів оцінювали в SPSS Statistics (t-критерій Стьюдента).

Проведеним моніторингом встановлено, що динаміка біохімічних показників крові у сук чітко корелює з фазою статевого циклу. Перехід від проеструсу до еструсу супроводжується не лише морфологічною трансформацією епітелію та функціонального шару матки, а й глибокою перебудовою ферментативної активності сироватки крові.

На стадії проеструсу, рівень церулоплазмину становив $31,5 \pm 1,6$ мг/мл. Однак із настанням еструсу, активність даного ферменту зросла на 46,7%, досягаючи пікових значень $46,2 \pm 1,4$ мг/мл ($p < 0,05$).

Паралельно з активацією металопротеїнів спостерігалися значущі зсуви у ліпідному та протеїновому обміні. Концентрація загального протеїну за еструсу підвищилася до $68,4 \pm 2,1$ г/л проти $62,1 \pm 1,8$ г/л у проеструсі. Найбільш виражена інверсія зафіксована у динаміці холестеролу: його рівень знизився до мінімальних значень — $4,2 \pm 0,3$ ммоль/л саме в період максимальної статевої сприйнятливості.

Встановлено, що у сук в еструсі достовірно зростають біохімічні показники периферійної крові.

Максимальна концентрація церулоплазмину за еструсу ($46,2 \pm 1,4$ мг/мл) свідчить про високу оксидазну активність сироватки. Це узгоджується з даними

інших фахівців про роль металопротеїнів у захисті тканин від перекисного окиснення ліпідів під час підготовки до імплантації. Має місце достовірне зменшення загального холестеролу ($4,2 \pm 0,3$ ммоль/л), яке відображає інтенсивність стероїдогенезу в яєчниках. Зниження рівня холестеролу на 17,6% корелює з преовуляторним піком гормонів.

Роль церулоплазміну як ключового антиоксиданту загальновідома, оскільки проліферація маткових залоз та епітелію супроводжується посиленням пероксидного окиснення, підвищення його фероксидазної активності мінімізує пошкодження клітинних мембран, створюючи сприятливі умови для нідації.

Зниження холестеролу за еструсу ($4,2 \pm 0,3$ ммоль/л) збігається з моментом овуляції та формуванням жовтих тіл. Холестерол виступає основним субстратом для інтенсивного стероїдогенезу. Його використання фолікулярними клітинами для синтезу прогестерону, обумовлює тимчасовий дефіцит. Анаболічний ефект статевих стероїдів підтверджується зростанням рівня загального білка. Це забезпечує не лише транспорт гормонів, а й створює амінокислотний фонд для потреб морфогенезу ембріона після імплантації. Таким чином, біохімічний профіль дозволяє диференціювати фізіологічний еструс.

Пік активності церулоплазміну та загального білка у собак збігається з фазою еструсу. Зниження холестеролу за еструсу зумовлене його інтенсивним використанням як субстрату для преовуляторного стероїдогенезу.

Список використаних джерел

1. Concannon, P. W. (2011). Reproductive cycles of the domestic bitch. *Animal Reproduction Science*, 124(3-4), 200–210. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2010.08.028>.
2. Cerón, J. J., Eckersall, P. D., & Martínez-Subiela, S. (2005). Acute phase proteins in dogs and cats: current knowledge and future perspectives. *Veterinary Clinical Pathology*, 34(2), 85–99. <https://doi.org/10.1111/j.1939-165x.2005.tb00019.x>
3. Kaneko, J. J., Harvey, J. W., & Bruss, M. L. (Eds.). (2008). *Clinical biochemistry of domestic animals* (6th ed.). Academic Press, 916. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-370491-7.X0001-3>
4. Segerson, E. C., Johnson, B. H., & Marsh, S. L. (1987). Serum copper and ceruloplasmin levels and urinary copper excretion in thermal injury. *Journal of Animal Science*, 44(6), 899–906. <https://doi.org/10.1093/ajcn/44.6.899>
5. Wyman, A., & Wildt, D. E. (1982). Serum protein fractions, cholesterol and glucose in the female dog during the estrus cycle. *American Journal of Veterinary Research*, 43(11), 2011–2014.

УДК 636.082.09:612.6

КРИТЕРІЇ ВІДБОРУ ТВАРИН-РЕЦИПІЄНТІВ З ВРАХУВАННЯМ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПРОГЕСТЕРОНУ І РОЗМІРІВ ЖОВТОГО ТІЛА

О.А. Вальчук, В.В. Ковпак, Ю.В. Жук

*Національний університет біоресурсів і природокористування України;
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна*

Репродукція у скотарстві – це довготривалий процес від якого значною мірою залежить рівень продуктивності, інтенсивність використання генетичного потенціалу тварин і рентабельність виробництва загалом. Метод трансплантації ембріонів

корів – є одним із найефективніших способів отримання високоцінних у генетичному відношенні телят, підвищення рівня заплідненості тварин та удосконалення методик отримання і зберігання ембріонів [1-4].

Програми трансплантації у корови-реципієнта розглядають розміри жовтого тіла і достатньої концентрації прогестерону у крові – як основні критерії для прийняття рішення стосовно придатності тварини до ембріотрансферу [5-9].

Тому, метою нашого дослідження було виявити залежність між концентрацією прогестерону у крові, розмірами жовтого тіла в день трансплантації (7-ма доба еструсу) та відсотком тільності у корів-реципієнтів.

За результатами проведених досліджень, середній діаметр жовтих тіл у корів піддослідних групах коливався в межах 19,0-19,5 мм. Проте, слід зауважити, що у корів третьої дослідної групи, діаметр жовтого тіла не перевищував 15 мм, які за результатами УЗД на 40 добу після трансферу ембріонів виявилися не тільними, не дивлячись на те, що у сироватці крові відмічалась висока концентрація прогестерону на момент пересаджування ембріонів.

Результати визначення впливу концентрації прогестерону у сироватці крові на відсоток тільності корів-реципієнтів (табл. 1) показав, що візуалізація ембріону на 40-у добу після ембріотрансферу реєстрували у 46,7 % корів-реципієнтів другої дослідної групи. Поряд з тим, зниження концентрації прогестерону (перша дослідна група) обумовило зниження відсотку тільності до 18,1 %. Найменш придатною для ембріотрансферу виявилася третя дослідна група корів-реципієнтів з концентрацією прогестерону у сироватці крові вище 5 нг/см³ – тільними за УЗД виявили лише 20 % тварин, що на 26,7 % нижче, порівняно з контрольною групою.

Отже, жовті тіла розміри яких менше 15 мм, навіть за високої концентрації прогестерону, не забезпечують належних умов для ембріотрансферу. Оптимальна концентрація прогестерону у сироватці крові корів-реципієнтів повинна становити 2,5–5 нг/см³ (середній 3,63 ± 0,34 нг/см³), що дасть змогу отримати в середньому 46,7 % тільності.

Таблиця 1

Вплив концентрації прогестерону та діаметру жовтого тіла на 7-му добу естрального циклу на відсоток тільності корів-реципієнтів ($x \pm SE$)

| Група (концентрація прогестерону, нг/см ³) | Прогестерон, нг/см ³ | Діаметр жовтого тіла, мм | Тільність, % |
|--|---------------------------------|--------------------------|--------------|
| 1 (<2,5), n=7 | 2,10 ± 0,23 ^b | 19,0 ± 1,5 ^a | 28,6 |
| 2 (2,5–5) (контроль), n=15 | 3,63 ± 0,34 ^a | 19,0 ± 1,5 ^a | 46,7 |
| 3 (>5), n=10 | 5,89 ± 0,46 ^c | 19,5 ± 3,4 ^a | 20,0 |

Примітка: Літери вказують на значні відмінності між дослідними групами в межах стовпчика ($P < 0,001$), відповідно до результатів тесту Тьюкі

Список використаних джерел

1. Kovpak, V., Kovpak, O., Derkach, S., Masalovych, Yu., & Babii, Ye. (2022). The influence of platelet concentrate on the development of cattle embryos in an in vitro system. *Scientific Horizons*, 25(9), 9–18. doi: 10.48077/scihor.25(9).2022.9-18
2. Santos, G. M. G. D., Junior, L. B., Silva-Santos, K. C., Ayres Dias, J. H., Dias, I. D. S., Seneda, M. M., & Morotti, F. (2023). Conception rate and pregnancy loss in fixed-time cattle embryo transfer programs are related to the luteal blood perfusion but not to the corpus luteum size. *Theriogenology*, 210, 251–255. doi: 10.1016/j.theriogenology.2023.07.039
3. Ferré, L.B., Kjelland, M.E., Taiyeb, A.M., Campos-Chillon, F., & Ross, P.J. (2020). Recent progress in bovine in vitro-derived embryo cryotolerance: Impact of in vitro culture systems, advances in cryopreservation and future considerations. *Reproduction in Domestic Animals*, 55(6), 659-676. doi: 10.1111/rda.13667.
4. Kovpak, V., Kovpak, O., Babii, Y., Derkach, S., & Masalovych, Y. (2022). Influence of different environments on oocyte maturation and development of bovine embryos in vitro. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 13(3), 17–24. doi:10.31548/ujvs.13(3).2022.17-24
5. Morotti, F., Sanches, B. V., Pontes, J. H. F., Basso, A. C., Siqueira, E. R., Lisboa, L. A., & Seneda, M. M. (2014). Pregnancy rate and birth rate of calves from a large-scale IVF program using reverse-sorted semen in *Bos indicus*, *Bos indicus-taurus*, and *Bos taurus* cattle. *Theriogenology*, 81(5), 696–701. doi: 10.1016/j.theriogenology.2013.12.002
6. Bonato, D. V., Ferreira, E. B., Gomes, D. N., Bonato, F. G. C., Droher, R. G., Morotti, F., & Seneda, M. M. (2022). Follicular dynamics, luteal characteristics, and progesterone concentrations in synchronized lactating Holstein cows with high and low antral follicle counts. *Theriogenology*, 179, 223–229. doi: 10.1016/j.theriogenology.2021.12.006
7. Kanazawa, T., Seki, M., Ishiyama, K., Kubo, T., Kaneda, Y., Sakaguchi, M., Izaike, Y., & Takahashi, T. (2016). Pregnancy prediction on the day of embryo transfer (Day 7) and Day 14 by measuring luteal blood flow in dairy cows. *Theriogenology*, 86(6), 1436–1444. doi: 10.1016/j.theriogenology.2016.05.001
8. Pugliesi, G., Dalmaso de Melo, G., Silva, J. B., Carvalhêdo, A. S., Lopes, E., de Siqueira Filho, E., Silva, L. A., & Binelli, M. (2019). Use of color-Doppler ultrasonography for selection of recipients in timed-embryo transfer programs in beef cattle. *Theriogenology*, 135, 73–79. doi: 10.1016/j.theriogenology.2019.06.006
9. Stevenson, J. S., & Britt, J. H. (2017). A 100-Year Review: Practical female reproductive management. *Journal of dairy science*, 100(12), 10292–10313. doi: 10.3168/jds.2017-12959

УДК: 614.9:636.2.083

ГІГІЄНА ВИРОЩУВАННЯ ТЕЛЯТ ТА ОЦІНКА ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ЇХ БЛАГОПОЛУЧЧЯ

В.Ю. Войцехівський, А.В. Голубенко, Л.О. Тарасенко

*Одеський державний аграрний університет,
вул. Канатна ,99, м. Одеса, 65039, Україна*

Ранній період життя теляти – це критичний час, який значною мірою впливає на їх здоров'я та благополуччя. Умови народження, годівлі, утримання та догляду телят протягом цього періоду, впливають на інтенсивність росту та розвитку. Добрі практики включають забезпечення телят достатньою кількістю високоякісного молозива, молока, свіжою водою з народження, годівля правильною кількістю молозива, молока та відлучення. На добробут телят критично впливають методи утримання на ранніх етапах життя та стан здоров'я.

Загально визнано, що добробут тварин охоплює фізичне та психічне здоров'я. Добробут тварин включає кілька аспектів, таких як відсутність спраги, голоду, дискомфорту, хвороб, болю, травм та стресу, а також можливість прояву нормальної поведінки [1].

Вчені задокументували зв'язок між добробутом, поведінкою тварин та здоров'ям. Тварини, за якими доглядають відповідно до прийнятних стандартів добробуту, мають більше шансів бути здоровими. Це пояснюється тим, що покращений добробут може бути засобом покращення імунної функції організму. Однак зв'язок між добробутом, імунітетом та стійкістю до хвороб є складнішим, ніж здається. Імунні реакції діють через два основні механізми – вроджену та адаптивну реакції – кожен з яких має різні наслідки для добробуту тварин. Вроджена імунна відповідь служить першою лінією захисту від інфекції або травми. Вона неспецифічна та швидко активується, включаючи вивільнення прозапальних цитокінів та індукцію місцевого запалення. Ці процеси часто призводять до системних ефектів, таких як лихоманка, анорексія та млявість – які разом називають «хворобливою поведінкою». Хоча ці реакції є адаптивними та сприяють одужанню, вони тимчасово погіршують добробут тварин, знижуючи комфорт та нормальне функціонування. На відміну від цього, адаптивна імунна відповідь є антигенспецифічною та характеризується виробленням антитіл і розвитком імунологічної пам'яті. Активація цієї системи вимагає значних метаболічних ресурсів, особливо на початковій фазі. Однак вона позитивно впливає на довгострокове благополуччя, зменшуючи тяжкість та рецидиви захворювання завдяки посиленню імунного захисту [2].

Методи утримання тварин суттєво впливають як на добробут тварин, так і на частоту захворювань. Стани, що виникають внаслідок фізіологічного дисбалансу, незалежно від того, чи пов'язані вони з інфекційними агентами, тісно пов'язані з методами утримання тварин і можуть сильно впливати на загальний стан добробуту тварин [3].

За інтенсивних технологій на фермах телята з народження стикаються з низкою труднощів, включаючи складні отелення, раннє відлучення від матері та утримання в індивідуальних клітках. Протягом цього періоду існує багато факторів, які можуть поставити під загрозу добробут телят, включаючи годівлю, комфорт, здоров'я та їх емоційний стан. Згідно з науковим висновком EFSA щодо добробуту телят [4], найпоширенішими проблемами добробуту в системах вирощування телят в ЄС є проблеми зі здоров'ям (такі як респіраторні та шлунково-кишкові розлади) та проблеми, пов'язані з утриманням тварин, такі як обмежена природня поведінка та стрес від групового утримання. Однак опублікованих даних про системи та методи утримання, які покращують добробут тварин, обмежені.

Дистоція також впливає на життєздатність новонароджених та подальше здоров'я. Телята з дистоцією часто демонструють затримку першого споживання молозива та порушення стояння через гіпоксію в родових шляхах. Ця затримка може погіршити споживання молозива та/або всмоктування імуноглобулінів (Ig), збільшуючи ймовірність невдалого колострального імунітету, що підвищує ризик смертності, респіраторних захворювань, діареї та загальної захворюваності, що підкреслює каскадні та довготривалі наслідки дистоції для здоров'я телят. На пізніх термінах вагітності рекомендується забезпечувати збалансоване харчування та уникати перегодовування, щоб запобігти дистоції [5].

Впровадження заходів, спрямованих на уникнення теплового стресу, має вирішальне значення, оскільки тепловий стрес на пізніх термінах вагітності може призвести до фетальної тромбоемболії незалежно від якості молозива. Слід докласти додаткових зусиль для корекції факторів ризику дистоції, які можна змінити, таких як вік першого парування, тривалість сухостійного періоду тварини.

Вкрай важливо забезпечити коровам певну інфраструктуру для отелення [6]. Праудфут [7] дійшов висновку, що ідеальний пологовий загін повинен забезпечувати прояв природної материнської поведінки корови, включаючи можливість шукати ізольований простір перед отеленням. Під час групового утримання та отелення у загонах, може бути корисним доступ до якогось типу укриття, де корова може частково усамітнитися від своїх товаришів по стаду [7].

Список використаних джерел

1. Reimert I., Webb L.E., van Marwijk M.A., Bolhuis J.E. Review: Towards an Integrated Concept of Animal Welfare. *Animal*. 2023;17:100838. doi: 10.1016/j.animal.2023.100838.
2. Dūpjan S., Dawkins M.S. Animal Welfare and Resistance to Disease: Interaction of Affective States and the Immune System. *Front. Vet. Sci.* 2022;9:929805. doi: 10.3389/fvets.2022.929805. [
3. Ducrot C., Barrio M.B., Boissy A., Charrier F., Even S., Mormède P., Petit S., Pinard-van der laan M.H., Schelcher F., Casabianca F., et al. Animal Board Invited Review: Improving Animal Health and Welfare in the Transition of Livestock Farming Systems: Towards Social Acceptability and Sustainability. *Animal*. 2024;18:101100. doi: 10.1016/j.animal.2024.101100.

4. EFSA Panel on Animal Health and Animal Welfare (AHAW) Nielsen S.S., Alvarez J., Bicot D.J., Calistri P., Canali E., Drewe J.A., Garin-Bastuji B., Gonzales Rojas J.L., Gortazar Schmidt C., et al. Welfare of Calves. EFSA J. 2023;21:e07896. doi: 10.2903/j.efsa.2023.7896.]
5. Mee J.F. Prevalence and Risk Factors for Dystocia in Dairy Cattle: A Review. Vet. J. 2008;176:93–101. doi: 10.1016/j.tvjl.2007.12.032.
6. Matamala F., Strappini A., Sepúlveda-Varas P. Dairy Cow Behaviour around Calving: Its Relationship with Management Practices and Environmental Conditions. Austral J. Vet. Sci. 2021;53:9–22. doi: 10.4067/S0719-81322021000100009.
7. Proudfoot K.L. Maternal Behavior and Design of the Maternity Pen. Vet. Clin. N. Am. Food Anim. Pract. 2019;35:111–124. doi: 10.1016/j.cvfa.2018.10.007.

УДК 664:637.146:668.589

РОЗВИТОК АСОРТИМЕНТУ СИРКОВИХ ДЕСЕРТІВ ЯК ІНДИКАТОР ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

О.П. Гребельник, Л.П. Загоруй

*Білоцерківський національний аграрний університет,
пл. Соборна 8/1, м. Біла Церква, 09100, Україна*

Згідно діючої нині нормативної документації сиркові десерти – це вироби, отримані на основі сиру кисломолочного, вершків, масла вершкового, харчових добавок, наповнювачів. До основних характеристик, що нормуються та вирізняються від інших сиркових виробів відносяться вимоги до смаку і консистенції та фізико-хімічних показників. За органолептичними показниками це має бути солодкий виріб з густою і нетекучою структурою. За фізико-хімічними показниками він має містити масову частку %, відповідно: жиру – не більше 8,0; цукрози – не менше 10,0; вологи – не більше 75,0 [1].

Відтак з часу написання чинної документації спостерігається розвиток харчової промисловості. Основною інноваційною тенденцією сьогодення є впровадження функціональних продуктів як основи забезпечення якісного життя людини. Простежується застосування у харчових продуктах інгредієнтів з вираженим позитивним впливом на функціонування людини, коригування вмісту та співвідношення білків та жирів, вилучення з виробів елементів, що можуть спричинити укладення для певних категорій людей, заміна цукру на альтернативні джерела солодкого смаку [2].

Подібні тенденції стосуються і технології сиркових десертів. Існують наукові дослідження та розробки щодо створення подібних виробів з вираженим функціональним характером [3]. Відтак важливим є реальне впровадження даних передових тенденцій у практичну промисловість.

Метою роботи було проаналізувати існуючий вітчизняного асортименту сиркових десертів та визначити основні тенденції їх інноваційного розвитку.

Було проаналізовано асортимент сиркових виробів у мережі супермаркетів АТБ, Сільпо, Форса міста Біла Церква: їх склад та характеристики.

Результати аналізу виявили, що продукти, які містять у своїй назві вираз «сирковий десерт» найбільше представлені торговими марками «Марійка» (ПрАТ «Вінницький молочний завод»), «Дольче» (ТОВ «Лакталіс»). Саме їх асортиментний ряд зустрічається частіше і представлений ширше. Також серед представлених торговельними мережами сиркових виробів є такі, що у номенклатурі назви не мають визначення «сирковий десерт» відтак за своїми характеристиками можуть до них відноситися. Подібні вироби притаманні, наприклад ТМ «Чудо», що має виріб «сирок збитий».

Аналіз фізико-хімічних показників сиркових виробів виявив, що вміст жиру в них знаходиться в межах – 3,4-5,0 %. Тобто простежується напрям на зменшення калорійності виробів.

Основа виробів складає сир кисломолочний. Його вміст складає в середньому 50,0-62,0 %. У якості солодкого компонента зазвичай виступає цукор. Його використовують або в нативному виді, або – як цукровий сироп, у якому одночасно розчиняють стабілізатори. Це притаманно для десертів «Дольче». Існують пропозиції виробів без цукру. Також водночас існують вироби, що мають в основі функціональний сир кисломолочний – збагачений біфідобактеріями [4].

Щодо використання стабілізуючих компонентів, то спостерігається два шляхи щодо їх використання: їх відсутність як напрямок до більш натурального складу виробів (це притаманно для десертів ТМ «Марійка»); та застосування удосконалених стабілізуючих комбінацій.

За останнього випадку найчастіше застосовують камеді, желатин, харчові емульгатори. Це дозволяє отримати вироби з оригінальною консистенцією. Так десерти ТМ «Дольче» мають різноманітну структуру: від кремоподібної до аерованої, що безумовно має позитивний вплив на споживацький попит.

Щодо смакових добавок, то перевага надається традиційним плодово-ягідним пюре: чорничне, чорносмородинове, вишневе.

Таким чином, аналіз вітчизняного асортименту сиркових десертів виявив впровадження інновацій у реаліях практичного виробництва. Переважають напрями: зменшення калорійності продукції, пропозиції вилучення цукру, харчових добавок; застосування функціональної сировини; удосконалення стабілізуючих композицій.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 4503:2005 Вироби сиркові. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України. 2006 р. с.14
2. Лялик А., Криськова Л., Кравчук Л. Концепція функціональних харчових продуктів *Стан і перспективи харчової науки та промисловості*: тези IV міжнар. наук.-техн. конф. Тернопіль С. 114-115.
3. Наукові підходи щодо створення технології структурованих молочних десертів з комбінованим складом сировини / Т.В. Рудакова та ін. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: збірник наукових праць*. Біла Церква: БНАУ, 2023 .№ 2 (182). С. 128–136.

4. Мидловець Т.П., Ткалич М.Є., Гребельник О.П. Аналіз вітчизняного ринку молочних десертів *Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва, харчові технології*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції магістрантів і молодих дослідників «Наукові пошуки молоді у ХХІ столітті». БНАУ, 29 жовтня 2025 р. Біла Церква, 2025 с. 80-81.

УДК 637.5.03

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБУ МАРИНУВАННЯ КУРЯЧОГО ФІЛЕ МАРИНАДАМИ НА ОСНОВІ СОКУ ЯГІД ЙОШТИ

С.О. Губа

*Сумський національний аграрний університет,
вул. Герасима Кондратьєва, 160; м. Суми, 40021, Україна*

Маринування м'яса це один із способів продовжити свіжість напівфабрикату та змінити органолептичний профіль готового продукту – розширити асортимент. Мариновані напівфабрикати із м'яса птиці користуються популярністю серед споживачів, особливо філейна частина курчат бройлерів, за високі смакові характеристики та дієтичний нутрієнтний склад [1]. Асортимент маринованих напівфабрикатів досить широкий, завдяки різноманітності готових промислових маринадів і креативності виробників, але все більшої актуальності набуває напрям використання натуральних компонентів у продуктах харчування, в тому числі в маринуванні м'яса [2].

Останні дослідження вказують на перспективність використання ягідних та фруктових соків при розробці маринадів для маринування м'яса. За рахунок вмісту кислот, та поліфенолів, такі маринади позитивно впливають на якісні показники та можуть подовжувати терміни зберігання напівфабрикатів [3].

Серед перспективних для використання в маринадах джерел рослинної сировини, увагу привернули ягоди йошти. Йошта (Josta) гібрид чорної смородини та агруса, високоврожайний, стійкий до інфекцій та низьких температур кушт. По вмісту антиоксидантів ягоди йошти близькі до ягід чорної смородини [4].

Основою розробленого маринаду є пастеризований сік ягід йошти з додаванням підготовленої води та солі [5]. Щоб уникнути впливу випадкових змінних на хід експерименту, на даному етапі не передбачалось додавання спецій та інших смакоароматичних компонентів.

Метою представленого дослідження є визначення оптимального способу проведення процесу маринування філейної частини курчат бройлерів розробленим маринадом.

Способи проведення процесу маринування та техніка маринування має суттєві відмінності від класичних способів (занурення і витримка) до

пришвидшених способів таких як ультразвукова обробка, вакуумне перемішування, ін'єктування [6].

Безпосередньо, кожен із способів має переваги та недоліки, як то тривалість процесу, або вартість обладнання. В лабораторних умовах Сумського національного аграрного університету, було здійснено процес маринування м'яса з філейної частини курки розробленим маринадом на основі соку ягід йошти двома способами: зануренням філе в маринад та триразове намазування філе маринадом.

Деякі дослідники вказують на низьку ефективність такого способу, адже спосіб потребує тривалого часу обробки (12...24 год) та унеможлиблює його використання на масових поточкових виробництвах. Проте, крафтові виробники та заклади громадського харчування використовують переважно такий метод через простоту його здійснення та відсутність необхідності спеціального вартісного устаткування.

Першу партію дослідних зразків філе намазували розробленими маринадами та поміщали у пакети з харчової плівки з зіп-застібками. Другу партію підготованого до маринування філе поміщали в контейнери для харчових цілей та доливали маринади у співвідношенні 1:1. Перед маринуванням визначали масу сирової сировини та показник рН. Зразки м'яса з доданим маринадом піддавали охолодженню до досягнення температури в товщі продукту 0...4 °С.

Маринування проводили протягом 24 годин при температурі повітря не вище +4°C і відносній вологості повітря 75-78%, після чого технологічний процес вважався завершеним. Зберігали мариновані напівфабрикат при температурі повітря не вище +4°C і відносній вологості повітря 75-78%.

Після вказаного терміну маринування напівфабрикат піддавали тепловій обробці за допомогою смаження на електрогрилі при 200...240°C близько 20...25 хвилин. В охолоджених до 40±2°C шматочках визначали вагу та органолептичні показники.

В результаті експерименту визначили, що зразки мариновані способом занурення мали кращу соковитість та більшу масу, як сирого так і приготованого напівфабрикату в середньому від 0,8 до 1,2 %, в порівнянні з партією маринованою способом намазування. При маринуванні способом занурення відзначалась глибша проникність маринаду в товщу м'яса, рівномірний смак та ніжна структура готових виробів.

Спосіб намазування маринадом сировини та витримка протягом 24 годин в маринаді забезпечує проникнення маринаду в поверхню м'яса всього на кілька міліметрів. Тож, даний спосіб не забезпечує однорідного розподілу інгредієнтів, а також може сприяти підвищеному ризику росту бактеріальних клітин в процесі зберігання.

Список використаних джерел

1. Янчева М.О., Пешук Л.В., Дроменко О.Б. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів: Навч. посіб.- К.: Центр учбової літератури, 2022 – 304 с.

2. Lopes S. M., da Silva D. C., Tondo E. C. Bactericidal effect of marinades on meats against different pathogens: a review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 2022 – 62(27), 7650–7658. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1916734>
3. Borodai A. B., Horobets O. M., Khomych G. P., Levchenko Y. V., Matsuk Y. A. Використання фруктової сировини як джерела органічних кислот у технології дрібношматкових м'ясних напівфабрикатів. *Journal of Chemistry and Technologies*. 2022 – 30(4), 613-626.
4. Untea A.E., Oancea A-G., Vlaicu P.A., Varzaru I., Saracila M. Blackcurrant (Fruits, Pomace, and Leaves) Phenolic Characterization before and after In Vitro Digestion, Free Radical Scavenger Capacity, and Antioxidant Effects on Iron-Mediated Lipid Peroxidation. *Foods*. 2024 – 13(10), 1514. <https://doi.org/10.3390/foods13101514>
5. Губа С.О., Дослідження мікробіологічних показників маринованих напівфабрикатів з м'яса курки. *Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента – (17-21 листопада 2025 р.)*. – Суми, 2025. – С. 450.
6. Данилевич І.О., Пасічний В.М., Шубіна Є.А., Петрина А.Б. Шляхи удосконалення технології маринованих напівфабрикатів з м'яса птиці з використанням ультразвуку. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2025 – (31, № 2), 179-189.

УДК 637.14:636.39:637.3.055

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД КРАФТОВОГО РОЗСІЛЬНОГО СИРУ ФЕТА З КОЗИНОГО НЕПАСТЕРИЗОВАНОГО МОЛОКА В ПРОЦЕСІ ДОЗРІВАННЯ

В.А. Давидович В., Л.В. Шевченко

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15; м. Київ, 03041, Україна*

В нинішніх умовах розвитку аграрного виробництва перспективним є створення невеликих фермерських підприємств, які спеціалізуються на вирощуванні дрібної рогатої худоби, зокрема кіз. Це дозволяє вирощувати тварин, а також виробляти молоко та молочні продукти, зокрема сири. Серед найбільш популярних сирів є розсільні білі сири до яких відноситься Фета. Цей сир характеризується унікальними органолептичними властивостями, що дозволяє йому займати почесне місце серед вишуканих козиних сирів. Серед показників, що характеризують його харчову цінність та автентичність є жирнокислотний склад. Вміст і співвідношення жирних кислот у сирах є критерієм їх видового походження і натуральності [1]. Сир Фета здатний зберігатися тривалий час в розсолі, не втрачаючи своїх властивостей, що робить його незамінним компонентом салатів, гарячих страв і закусок та формує високий попит серед споживачів [2].

В цьому дослідженні проведено визначення вмісту жирних кислот в сирі Фета залежно від його терміну дозрівання: 7 діб, 18 місяців і 30 місяців.

Дослідження вмісту жирних кислот проведено з використанням газової хроматографії.

Встановлено, що в розсільному сирі Фета міститься 15 жирних кислот, з яких 11 насичених і 4 ненасичених. Основу насичених жирних кислот склали пальмітинова, стеаринова, капринова і міристинова. Термін дозрівання сиру Фета прямо впливав на вміст насичених жирних кислот. Вміст ненасичених жирних кислот в сирі Фета знижувався зі збільшенням терміну його дозрівання.

Проведеними дослідженнями встановлено, що вміст і склад жирних кислот сиру Фета з непастеризованого козиного молока є унікальним і може бути важливим критерієм визначення його віку та автентичності.

Список використаних джерел

1. Maniaci G., Di Grigoli A., Bonanno A., Giosuè C., Iardi V., Alabiso M. Fatty acids as biomarkers of the production season of Caciocavallo Palermitano cheese. *Animals*. 2021. Vol. 11, No. 9. P. 2675. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani11092675>
2. Chen M., Zhao X., Zheng N., Zhang Y., Wang J. Fatty acid fingerprint enables linking forage and milk composition in assessing the geographical origin of Chinese Holstein cow milk. *Journal of Dairy Science*. 2025. S0022-0302(25)00278-4. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2024-26156>

УДК 615.27:546.72

ФАРМАКОКІНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАЛІЗА

І.М. Деркач, Н.Ю. Багдасарян, В.Ю. Сержан

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15; м. Київ, 03041, Україна*

Залізо є одним з найбільш важливих для життєдіяльності живого організму мікроелементом. Він бере участь в окисно-відновних реакціях, забезпечує біоенергетику залізовмісних білків тощо. Так, гемоглобін крові переносить кисень від легень до інших органів, міоглобін є хромопротеїном скелетних м'язів і серця [1]. Основним регуляторним пептидом, що забезпечує гомеостаз заліза в організмі, є гепсидин [2].

Втім, така фармакокінетична характеристика заліза як біодоступність корелює із його валентністю, джерелом і шляхом надходження в організм тощо.

Всередину з їжею/кормом залізо надходить у вигляді феро- (Fe^{2+}) і переважно фері-іона (Fe^{3+}), причому у трьохвалентній формі воно розчинне у кислому середовищі шлунка. Негемове залізо, зазвичай, представлено в окисній (Fe^{3+}) формі. За надходження шлункового вмісту в кишечник рН хімусу підвищується і Fe^{3+} утворює нерозчинні солі. За цих умов тільки муцин, хелатуючи залізо, здатний підтримати Фері-іон у розчинному стані. Після

абсорбції у травному тракті за допомогою трансферину (Тф) залізо транспортується до клітин різних органів і тканин. Шляхом взаємодії зі специфічним мембранним рецептором (ТфР), найбільша кількість яких знаходиться на поверхні еритробластів (300 000–400 000 на одну клітину), воно надходить всередину клітин. Період напіввиведення комплексу Тф-Fe не перевищує 60–90 хв і більша частина феруму, що транспортується Тф, надходить у кістковий мозок. При посиленому еритроцитопоезі період напіввиведення комплексу скорочується до 10–15 хв, у протилежному випадку – подовжується до декількох годин. Після взаємодії з лігандом комплекс Fe-Тф-ТфР інтерналізується у цитоплазму еритроїдних попередників через цитоплазматичні заглиблення, вистелені клатрином. В ендосомах клітини в умовах кислого рН залізо дисоціює з комплексу і доставляється за допомогою мобілферину в мітохондрії, де сполучається з порфіриновим кільцем гема. Останній включається до гемоглобіну і в складі нового еритроцита мікроелемент залишає кістковий мозок. Залізо, не утилізоване еритроїдними клітинами, депонується у селезінці, печінці та кістковому мозку у вигляді феритину (Фн). Унаслідок цього зрілі циркулюючі еритроцити містять тільки слідові кількості Фн. Нині виявлено декілька раніше невідомих білків, 2 з яких – мобілферин і $\beta 3$ -інтегрин, які полегшують всмоктування Fe^{3+} , а двовалентний транспортер металів (divalent metal transporter, DMT-1) – Fe^{2+} . Стимулятор транспорту заліза (stimulator of iron transport, SFT) полегшує абсорбцію сполук низьковалентного заліза. Ці білки забезпечують надходження його в ентероцити, а перехід у кров з клітин кишечника здійснюється базолатеральним транспортером Fe, гефестином. Іншою можливістю зберегти розчинність солей тривалентного (окисного) Fe є відновлення Fe^{3+} у його закисну (Fe^{2+}) форму за допомогою ферроредуктази щіткової облямівки [3].

Вивчення фармакокінетичних параметрів мікроелемента заліза не втрачає актуальності. Перспективним напрямком у цьому ракурсі є дослідження фармакокінетичних характеристик нових сполук заліза, зокрема, заліза (IV) у клатрохелатній формі.

Список використаних джерел

1. Zaychenko G. V., Gorchakova N. O., Shumeiko O. V., Klymenko O. V. (2022). Iron: biochemical, pharmacological, and clinical data. *Bulletin of Problems Biology and Medicine*, 1 (3), 36–40. URL: <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2022-3-166-36-40>.
2. Видиборець С., Борисенко Д. (2019) Непсыдын, Трансферин, Феритин: Физиологична Роль як Тетрапептидний Регулятор Обміну Заліза в Організмі. *Science Review*, 9(26), 8–16. doi: 10.31435/rsglobal_sr/30122019/6862
3. Видиборець С.В. Метаболізм заліза і залізодефіцитні стани: монографія. - Boston: Published by Primedia eLaunch. 2022. 267 p.

УДК 579.64:579.222.3

ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ПРОДУКТІВ ІЗ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ШЛЯХОМ ЗБАГАЧЕННЯ СИРОВИНОЮ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

О. Р. Зубатюк

*Уманський національний університет,
вул. Інститутська, 1, м. Умань, 20305, Україна*

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості особливої актуальності набуває створення продуктів підвищеної біологічної цінності, які не лише задовольняють енергетичні потреби організму, а й сприяють зміцненню здоров'я населення. Зростання рівня аліментарно-залежних захворювань, дефіцит мікронутрієнтів у раціоні та підвищений попит на натуральні й функціональні продукти харчування зумовлюють необхідність удосконалення традиційних технологій виробництва борошняних виробів.

Перспективною сировиною для створення продуктів оздоровчого призначення є пшениця полба (*Triticum spelta* L.), яка відзначається високим вмістом білка, харчових волокон, вітамінів групи В, мінеральних речовин та біологічно активних сполук. Завдяки своїм природним властивостям полба має значний потенціал для використання у виробництві хлібобулочних і кондитерських виробів підвищеної харчової цінності. Водночас навіть такі продукти потребують додаткового збагачення з метою оптимізації амінокислотного складу, підвищення вмісту антиоксидантів, поліфенолів та інших функціональних компонентів.

У вітчизняній та зарубіжній науці накопичено значний обсяг даних щодо біохімічного складу пшениці полби, її харчової цінності та особливостей перероблення у борошняні вироби. Значна частина наукових праць присвячена створенню безглютенових і низькоглютенових виробів із використанням полб'яного борошна, що має особливу актуальність для осіб із підвищеною чутливістю до клейковини [1].

Разом із тим, недостатньо вивченими залишаються питання технології збагачення полб'яних продуктів сировиною рослинного походження. Зокрема, потребує подальшого дослідження вплив овочевих, бобових та олійних добавок на структурно-механічні властивості тіста, реологічні показники, процеси бродіння та формування пористої структури виробів. Важливими є також аспекти, що стосуються органолептичних характеристик (колір, смак, аромат, консистенція), стійкості до черствіння та подовження терміну зберігання готової продукції [2].

Таким чином, актуальною є розробка комплексного підходу до створення функціональних виробів із зерна полби, що передбачає обґрунтований вибір рослинних інгредієнтів для збагачення, дослідження їхньої технологічної сумісності, а також оцінку харчової та біологічної цінності готових продуктів. Це

дозволить сформувати наукову базу для впровадження у виробництво нових видів хлібобулочних і борошняних виробів, які відповідають сучасним запитам суспільства на здорове харчування.

Список використаних джерел

1. Rakszegi M., Tóth V., Mikó P. The place of spelt wheat among plant protein sources. Journal of cereal science. 2023. Vol. 114. P. 103813. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2023.103813>
2. Wholemeal spelt bread enriched with green spelt as a source of valuable nutrients / P. Kraska et al. Processes. 2020. Vol. 8, no. 4. P. 389. URL: <https://doi.org/10.3390/pr8040389>

УДК: 576.89:619:579.64

КОНЦЕПЦІЯ ЧЕРВОНОЇ КОРОЛЕВИ ЯК ФУНДАМЕНТАЛЬНА МОДЕЛЬ КОЕВОЛЮЦІЇ В СИСТЕМІ "ХАЗЯЇН - ПАРАЗИТ"

О.В. Івлева

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 01042, Україна*

У природі немає стабільності - кожен вид постійно змінюється, реагуючи на виклики середовища та взаємодію з іншими організмами. Однією з найяскравіших моделей, що пояснює цю динаміку, є гіпотеза Червоної Королеви. У паразитології вона стала ключем до розуміння того, чому хазяї та паразити перебувають у постійній еволюційній гонці, де переможців немає, а виживає той, хто швидше адаптується.

Гіпотеза Червоної Королеви (сформульована Лі Ван Валеном у 1973 році) стверджує, що види повинні постійно еволюціонувати, аби зберегти свою пристосованість у світі, де інші види також змінюються [1].

У коєволюційній взаємодії хазяїна й паразита немає сталості: кожна нова адаптація однієї сторони негайно змінює умови добору для іншої. Така динаміка створює ефект безперервної гонки, у якій обидва учасники змушені постійно вдосконалюватися, аби не втратити свої позиції. Саме цю ідею блискуче передав Льюїс Керрол у «Алісі в Задзеркаллі», коли Червона Королева пояснює, що в їхньому світі «треба бігти щосили, щоб просто залишатися на місці» [2]. Цей літературний образ став метафорою еволюційної динаміки, яку сьогодні використовують для опису взаємної адаптації хазяїв і паразитів.

Паразити мають короткі життєві цикли та високу швидкість мутацій, що дозволяє їм швидко адаптуватися до імунних механізмів хазяїна. Хазяї, у свою чергу, змушені: розвивати нові імунні стратегії, підтримувати генетичну різноманітність, змінювати поведінкові та фізіологічні реакції. Ця взаємодія створює циклічні зміни частот генотипів у популяціях обох видів - класичний прояв динаміки Червоної Королеви.

Статеве розмноження — це одна з найбільших загадок біології. З погляду енергетики воно вкрай не вигідне: організму потрібно витратити час на пошук партнера, а передає він лише 50% своїх генів (на відміну від клонування, де передається 100%). Однак гіпотеза Червоної Королеви дає чітку відповідь: статеве розмноження — це наш головний механізм захисту в нескінченній війні з паразитами.

Наприклад, існують популяції організмів, що розмножуються клонуванням: усі вони є генетичними копіями одне одного, що забезпечує швидкість і стабільність, але створює катастрофічний недолік - якщо паразит навчиться «зламувати» імунний захист одного індивіда, він автоматично отримує ключ до всієї популяції. Для паразита з коротким життєвим циклом і високою швидкістю мутацій підібрати такий ключ до статичного «замка» — лише питання часу, тому без статевого розмноження, яке створює генетичну різноманітність, види вимирали б значно швидше під тиском інфекцій.

Статеве розмноження, завдяки рекомбінації та кросинговеру, забезпечує постійне генетичне перемішування, що створює вирішальні переваги в межах гіпотези Червоної Королеви. Кожне покоління стає унікальним генетичним експериментом з новими конфігураціями імунних «замків», що змушує паразитів щоразу перезапустити процес «підбору пароля» для доступу до організму господаря. Одночасно цей механізм запобігає накопиченню шкідливих мутацій, відомому як «храповик Мюллера», та сприяє стрімкому поширенню й об'єднанню рідкісних генів стійкості в популяції, що робить вид значно витривалішим до мінливого тиску патогенів та дозволяє йому залишатися конкурентоспроможним у безперервних еволюційних перегонках [3].

У сучасному світі людина власноруч прискорює ці еволюційні перегони через масове та часто безконтрольне застосування антибіотиків і антигельмінтиків, що провокує швидке виникнення лікарської резистентності. Така антропогенна інтенсифікація адаптивних процесів не лише робить існуючу терапію неефективною, а й створює умови для випадкового подолання міжвидових бар'єрів, що призводить до появи нових небезпечних зоонозних інфекцій. Отже, розуміння законів коеволюції є критично важливим для розробки стратегій охорони здоров'я, які б дозволили людству не просто «бігти на місці», а випереджати адаптивні стратегії патогенів.

Список використаних джерел

1. Van Valen L. A new evolutionary law. *Evolutionary Theory*. 1973. Vol. 1. P. 1–30.
2. Керрол Л. Аліса в Задзеркаллі / пер. з рос. О. Пилипенко. Харків : Vivat, 2017. 128 с.
3. Muller H. J. The relation of recombination to mutational advance. *Mutation Research*. 1964. Vol. 1, No. 1. P. 2–9.

УДК 619:616.5- 089-002-084

ПРОФІЛАКТИКА ХІРУРГІЧНОЇ ІНФЕКЦІЇ У СВИНЕЙ ПІСЛЯ КАСТРАЦІЇ

М.Г. Ільніцький, О.С. Бевз, В.Б. Дудка

*Білоцерківський національний аграрний університет,
Соборна площа 8/1, м. Біла Церква, 09117, Україна*

На фермі досить часто зустрічається у свиней після кастрації хірургічна інфекція у вигляді гнійно-запальних ускладнень. Це відбувається через порушення правил асептики та антисептики під час кастрації, а також під час утримання тварин у незадовільних умовах після даної операції[1].

Для лікування цієї патології застосовується інтенсивна антибіотикотерапія, а також антисептичні порошки, що містять антибіотики. Однак таке лікування не завжди дає позитивні результати [2,3].

Враховуючи таку ситуацію, ми спочатку зосередилися на профілактиці хірургічних ускладнень за допомогою препарату «Песил».

Цей порошок призначений для лікування та профілактики хірургічних інфекцій та ран у тварин.

Для визначення профілактичної ефективності препарату нами було утворено 2 групи свиней по 10 тварин, віком від 28 до 40 днів, кастрованих відкритим методом на «лігатуру» .

Операційні рани тварин контрольної групи обробляли аерозолем «Блу-спрей» (Табл.1).

Таблиця 1

Схема постановки дослідю

| Група тварин | Кількість голів | Використання препарату | Спосіб застосування | Доза кратність |
|--------------|-----------------|------------------------|---------------------|-----------------|
| Контрольна | 10 | Блу-спрей | в рану | одноразово |
| Дослідна | 10 | Песил | в рану | 0,2г одноразово |

Клінічний контроль проводили на тваринах після операції та на 3-ю, 7-у і 15-у добу.

На 3-й день після операції, у тварин були виявлені характерні клінічні відмінності. Так у свиней контрольної групи спостерігався значний набряк країв ран, болючість та підвищення місцевої температури.

У свиней дослідної групи набряк тканин в ділянці ран був незначним, а краї ран були м'які, сухі і малоболючі.

До 7-ї доби у більшості контрольних тварин по краях ран була значна синюшність, вони були гарячими, а в 4-х тварин при пальпації виділявся гнійний екссудат з глибини рани.

В цей період у свиней дослідної групи краї ран мали невеликий набряк і значні грануляції покриті кірками.

На 15-ту добу у більшості тварин контрольної групи виявлено набряк тканин в ділянці рани, при цьому просвіт рани був заповнений сполучною тканиною. Однак у 25% тварин в центрі рани була виявлена нориця, з якої при натисканні виділявся гнійний ексудат.

Рани тварин дослідної групи загоїлися без ускладнень за вторинним натягом з утворенням рубця (Табл.2).

Таблиця 2

Ефективність використання препарату "Песил"

| Групи тварин | Кількість голів | Фази ранового процесу | | Ускладнення | | Термін загоєння ран |
|-------------------|-----------------|-----------------------|-----------|-------------|----|---------------------|
| | | Гідрат. | Дегідрат. | Гол. | % | |
| Дослідна | 10 | 4-5 | 11-12 | 0 | 0 | 15-17 |
| <i>Контрольна</i> | 10 | 6-7 | 16-18 | 4 | 40 | 20-25 |

Таким чином нами встановлено, що у тварин, рани яких були оброблені Песилом, гнійно-запальні процеси не спостерігались, а у тварин контрольної групи були у 40% тварин. Крім того, фаза гідратації була майже вдвічі коротшою у дослідній групі, а фаза дегідратації була на 5 днів коротшою, ніж у тварин контрольної групи. В результаті застосування препарату «Песил» кастраційні рани заживали у тварин дослідної групи протягом 15-17 днів, а у тварин контрольної групи протягом 20-25 днів.

Застосування сорбційно-антибактеріального препарату «Песил» у фазі ексудативно-дегенеративних змін показало, що він має антибактеріальні властивості щодо мікрофлори рани і продуктів її життєдіяльності, та має адсорбційно-евакуаційну активність ексудату. Це призвело до протизапального і, отже, знеболюючого ефекту, що полегшило загоєння ран без ускладнень.

Список використаних джерел

1. Ільницький М.Г. Патогенетичне обґрунтування засобів детоксикаційної терапії і профілактики ранової інфекції у свиней: Автореф. дис. д-ра вет. наук: 16.00.05 - Біла Церква, 2002. – 40с.
1. Rigid removable cover for dorsal wound protection and tube fixation in pigs.
2. Stynes GD, Kiroff GK, Morrison WA, Edwards GA, Page RS, Kirkland MA. Aust Vet J. 2016 Apr;94(4):111-6. doi: 10.1111/avj.12424.PMID: 2702189
3. A comparative study of three occlusive dressings in the treatment of full-thickness wounds in pigs. Agren MS, Mertz PM, Franzén L.J Am Acad Dermatol. 1997 Jan;36(1):53-8. doi: 10.1016/s0190-9622(97)70325-6.PMID: 8996261

УДК 579.64:579.222.3

СУЧАСНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ

В.М. Каменецька, О. В. Яблонська

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Ветеринарні медики щоденно стикаються із новими проявами захворювань, оскільки тварини потерпають від стресів, відсутності своєчасної та якісної годівлі, тепла, сонячного світла, належного утримання та добробуту. Мікроорганізми часто мутують і набувають стійкості до ще зовсім недавно активних протимікробних препаратів.

Тому арсенал медичних засобів та технологій неухильно оновлюється із залученням телемедицини, віртуальної діагностики та штучного інтелекту.

Водночас використання традиційних методів діагностики доповнює інформацію про анамнез пацієнта.

В Україні нині стабільно використовуються інструментальні методи діагностики:

- УЗД (ультразвукова діагностика) — для обстеження внутрішніх органів та м'яких тканин;

- Рентген — для виявлення переломів та захворювань;
- КТ — комп'ютерна томографія;
- Хірургічні операції — для лікування травм і діагностики захворювань;
- ЕКГ — електрокардіограма [2]

Та лабораторні дослідження, які допомагають визначити інфекційні, запальні та інші захворювання:

- Аналіз крові — для визначення стану пацієнта;
- Серологічна діагностика — для виявлення антитіл;
- Молекулярно-генетичний аналіз — для виявлення антигенів.

Ці методи дозволяють точно визначити діагноз і ефективно лікувати тварин.

Особливу увагу приділяють профілактиці інфекційних захворювань, особливо спільних для людей і тварин (зоонозів), таких як сказ, лептоспіроз, грип, сальмонельоз та інші [3].

Основними методами профілактики таких захворювань є вакцинація тварин, регулярні ветеринарні огляди, дотримання санітарно-гігієнічних норм та контроль стану здоров'я тварин.

Таким чином, сучасні методи ветеринарної медицини відіграють важливу роль у забезпеченні здоров'я тварин та профілактиці інфекційних захворювань, що є важливим фактором захисту здоров'я населення [1].

Для запобігання поширення збудників інфекційних захворювань людей і тварин використовуються:

- вакцинація;
- миття рук;
- уникання контакту з хворими тваринами;
- використання засобів захисту;
- дотримання гігієни.

Отже, ветеринарна медицина є важливою галуззю, що забезпечує здоров'я тварин та запобігає поширенню інфекційних захворювань серед людей.

Список використаних джерел

1. Про ветеринарну медицину : Закон України від 04.02.2021 № 1206-IX : станом на 1 берез. 2026 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1206-20#Text> (дата звернення: 18.02.2026).
2. Новітні методи діагностики – сучасні технології для точного виявлення хвороб [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://medilab.km.ua/novitni-metody-diagnostyky-suchasni-tehnologiyi-dlya-tochnogo-vyyavlennya-zahvoryuvan>
3. Коцюмбас І.Я. Ветеринарна медицина: підручник. — Київ, 2018.

УДК 633.9 (075)

ТИПИ ЯЙЦЕКЛІТИН ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕМБРІОГЕНЕЗУ У РІЗНИХ ВИДІВ ТВАРИН

Л.О. Кисіль, О. В. Яблонська

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Яйцеклітина є однією із основних статевих клітин, з яких зароджується життя. Недарма древні латиняни казали «Ab ovo» — від початку. Тож подивимося як відбувається цей процес.

Коли зріла яйцеклітина зустрічається із сперматозоїдом, який добрався до неї через статеві шляхи, прорвався через усі хімічні та механічні пастки жіночого організму і проник через оболонку яйцеклітини, тоді відбувається запліднення або злиття сперматозоїда та яйцеклітини і утворення зиготи з унікальним генетичним матеріалом батька і матері.

Потім зигота починає дробитися, проходячи стадію багатоклітинної бластули, при якій зберігається розмір зиготи.

Далі відбувається гастрюляція із переміщенням клітин бластули і утворенням трьох зародкових листків: ектодерму, мезодерму та ентодерму, які будуть основою для всіх майбутніх тканин і органів.

Опісля проходить нейруляція – формування нервової трубки, з якої розвинеться центральна нервова система.

А на завершення відбувається органогенез — закладання та функціонування основних органів та систем організму.

Що цікаво, на початку цей процес відбувається однаково у всіх живих організмів тваринного походження. Але є певні відмінності, в результаті яких народжуються тварини різних видів, розмірів, порід, окрасу та статі.

Яйцеклітини відрізняються поміж собою за вмістом жовтка, що забезпечує живлення ембріона, і поділяються на кілька типів: оліголецитальні, мезolecитальні та полілецитальні.

Оліголецитальні яйцеклітини характерні для ссавців, голкошкірих і містять мало жовтка, що рівномірно розподілений в цитоплазмі.

Мезolecитальні у земноводних мають середню кількість жовтка, зосередженого ближче до одного полюса.

Полілецитальні яйцеклітини багаті на жовток і бувають телolecитальними (у риб, птахів, рептилій, де жовток займає більшу частину клітини) та центрolecитальними (у комах, де жовток розташований у центрі).

У голкошкірих оліголецитальні яйцеклітини дробляться рівномірним і однаково. Зародок цих тварин поступово перетворюється на дорослу істоту без значних змін у будові.

Яйцеклітини риб, птахів та рептилій дробляться нерівномірно з утворенням зародкового диска на поверхні жовтка.

Комахи з центрolecитальними яйцеклітинами проходять поверхнєве дроблення: де спочатку ділиться лише ядро, без утворення окремих клітин, а цитоплазма залишається спільною. І пізніше формуються окремі клітини, які оточують жовток. У багатьох комах розвиток проходить через стадію личинки, що значно відрізняється від дорослої особини.

Ссавці мають оліголецитальні яйцеклітини, а їх дроблення є повним і рівномірним. А особливість ембріогенезу полягає в утворенні бластоцисти – порожнистої структури, яка імплантується у стінку матки для подальшого розвитку. Живлення ембріона відбувається через плаценту, що є основною відмінністю від інших груп тварин [1].

Для дослідження ембріонів використовують мікроскопічні, гістологічні, експериментальні та інструментальні методи.

Мікроскопічні методи полягають у використанні світлової та електронної мікроскопії для вивчення клітинних і тканинних структур ембріона. За допомогою світлового мікроскопа можна спостерігати поділ клітин, утворення зародкових листків і перші стадії розвитку. Електронна мікроскопія дозволяє вивчати ультраструктуру клітин і їхніх органел, що дає змогу глибше аналізувати процеси ембріогенезу.

Гістологічні методи базуються на виготовленні тонких зрізів ембріональних тканин, їх фарбуванні та вивченні під мікроскопом. Це дозволяє детально дослідити структуру органів на різних етапах розвитку, визначити послідовність диференціації клітин та встановити зміни в тканинах під час формування зародка.

До експериментальних методів відносять різні маніпуляції з ембріонами, наприклад мікрохірургію, трансплантацію тканин, генно-інженерні технології та клонування. Наприклад, пересадка окремих частин ембріона дозволяє виявити

роль конкретних клітин у розвитку органів. Методи генної інженерії допомагають визначити, які гени відповідають за ембріональний розвиток, а методи клонування дозволяють вивчати можливість регенерації тканин [2].

До інструментальних методів належить ультразвукове дослідження та рентген. Окрім цього великого значення набувають віртуальні лабораторії та телемедицина.

Список використаних джерел

1. Сікачина С.Ф. Ранні стадії ембріонального розвитку сільськогосподарських тварин / Дніпропетровський державний аграрний університет. - Дніпропетровськ, 2004, 44 с.
2. Яблонський В.А., Хомин С.П., Калиновський Г.М., Харута Г.Г., Харенко М.І. Завірюха В.І., Любецький В.Й. Ветеринарне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології : підручник / За редакцією В.А. Яблонського та С.П. Хомина. – Вінниця : Нова Книга, 2006.

УДК 619:611.013:636.2:615.38

РОЗВИТОК ЕМБРІОНІВ ВРХ ЗА РІЗНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ТРОМБОЦИТАРНОЇ МАСИ

В.В. Ковпак, Ю.В. Жук, С.С. Деркач

*Національний університет біоресурсів і природокористування України;
м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, 03041, Україна*

Трансплантація ембріонів – це сучасний біотехнологічний метод, який нині впроваджується у програми інтенсивного відтворення високопродуктивних корів, шляхом активного використання самиць з високим генетичним потенціалом [1,2,3]

Отримання ооцитів корів методом пункції фолікулів яєчника дає можливість отримати значно більшу кількість ембріонів в умовах *in vitro*, з розрахунку на одну тварину, порівняно методом викликання множинної овуляції [4, 5, 6]. Слід зауважити, що застосування сучасних геномних технологій за отримання ембріонів в умовах *in vitro* значно підвищує їх попит.

Нині науковці продовжують активну роботу над оптимізацією культуральних середовищ для отримання ембріонів в умовах *in vitro*, з метою досягнення ними максимально наближених показників до природнього середовища яйцепроводу [7, 8, 9].

Тому, метою наших досліджень було вивчення впливу різних концентрацій тромбоцитів у співкультивуванні з комерційним середовищем на розвиток ембріонів корів.

Результати проведених експериментальних досліджень (табл. 1) показали, що додавання 20×10^6 та 50×10^6 тромбоцитів/см³ до комерційного середовища Minitube (Німеччина) сприяло достовірному збільшенню кількості бластоцист на

11,2 % та 13,9 %, відповідно, порівняно з дослідною групою, де використовували середовище без тромбоцитарної маси ($38,8 \pm 2,4$ %), тоді як додавання 100×10^6 тромбоцитів/ см^3 обумовило достовірне зменшення на 5,5 % бластуляції на 7 добу, порівняно з контролем.

Таким чином, додавання тромбоцитів до комерційного середовища Minitube у концентрації 50×10^6 тромбоцитів/ см^3 дозволяє максимально збільшити кількість клітин у бластоцисті і покращити якість отриманих в умовах *in vitro* ембріонів корів.

Таблиця 1

Розвиток ембріонів ВРХ в умовах *in vitro* за різної концентрації тромбоцитів у культуральному середовищі ($M \pm m$, $n=3$)

| Група | Кількість тромбоцитів, тромбоцитів/ см^3 | Кількість зигот, шт. | Бластоцисти, % | Кількість клітин у бластоцисті, шт. | Розмір бластоцисти, мкм |
|-------|---|----------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| 1 | Без тромбоцитів | 36 | $38,8 \pm 2,4$ | $173,3 \pm 10,3$ | $195,0 \pm 3,4$ |
| 2 | 10×10^6 | 36 | $41,6 \pm 3,6$ | $201,1 \pm 3,4^{***}$ | $203,2 \pm 2,2^{**}$ |
| 3 | 20×10^6 | 36 | $50,0 \pm 3,6^*$ | $215,6 \pm 2,7^{***}$ | $213,2 \pm 2,3^{***}$ |
| 4 | 50×10^6 | 36 | $52,7 \pm 2,4^{**}$ | $224,4 \pm 4,8^{***}$ | $225,6 \pm 4,8^{***}$ |
| 5 | 100×10^6 | 36 | $33,3 \pm 0,0^*$ | $153,1 \pm 4,2^{***}$ | $188,4 \pm 2,2^*$ |

Примітка: * – $P < 0.05$, ** – $P < 0.01$, *** – $P < 0.001$ порівняно з показниками контрольної групи

Список використаних джерел

1. Dochi, O. (2019). Direct transfer of frozen-thawed bovine embryos and its application in cattle reproduction management. *The Journal of Reproduction and Development*, 65(5), 389-396. doi: [10.1262/jrd.2019-025](https://doi.org/10.1262/jrd.2019-025).
2. Viana, J. (2020). 2019 statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals: divergent trends for IVD and IVP embryos. *Embryo Technology Newsl*, 4, 7-26.
3. Ferré, L.B., Kjelland, M.E., Strøbech, L.B., Hyttel, P., Mermillod, P., & Ross, P.J. (2020). Review: Recent advances in bovine *in vitro* embryo production: Reproductive biotechnology history and methods. *Animal*, 14(5), 991-1004. doi: 10.1017/S1751731119002775.
4. Ferré, L.B., Kjelland, M.E., Taiyeb, A.M., Campos-Chillon, F., & Ross, P.J. (2020). Recent progress in bovine *in vitro*-derived embryo cryotolerance: Impact of *in vitro* culture systems, advances in cryopreservation and future considerations. *Reproduction in Domestic Animals*, 55(6), 659-676. doi: 10.1111/rda.13667.
5. Hasler, J.F., Bilby, C.R., Collier, R.J., Denham, S.C., & Lucy, M.C. (2003). Effect of recombinant bovine somatotropin on superovulatory response and recipient pregnancy rates in a commercial embryo transfer program. *Theriogenology*, 59, 1919-1928. doi: 10.1016/s0093-691x(02)01295-5.
6. Aardema, H., Bertijn, I., van Tol, H., Rijneveld, A., Vernooij, J., Gadella, B.M., & Vos, P. (2022). Fatty acid supplementation during *in vitro* embryo production determines cryosurvival characteristics of bovine blastocysts. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 10, article number 837405. doi: 10.3389/fcell.2022.837405.
7. Besenfelder, U., Brem, G., & Havlicek, V. (2020). Review: Environmental impact on early embryonic development in the bovine species. *Animal*, 14(1), 103-112. doi: 10.1017/S175173111900315X.

8. Lopera-Vásquez, R., Hamdi, M., Fernandez-Fuertes, B., Maillo, V., Beltrán-Breña, P., Calle, A., Redruello, A., López-Martín, S., Gutierrez-Adán, A., Yañez-Mó, M., Ramirez, M.Á., & Rizo, D. (2016). Extracellular vesicles from BOEC in in vitro embryo development and quality. *PLoS One*, 11(2), article number e0148083. doi: 10.1371/journal.pone.0148083.
9. Soto-Moreno, E.J., Balboula, A., Spinka, C., & Rivera, R.M. (2021). Serum supplementation during bovine embryo culture affects their development and proliferation through macroautophagy and endoplasmic reticulum stress regulation. *Journal Information PLoS One*, 16(12), article number 0260123. doi: 10.1371/journal.pone.0260123.

УДК 636.087.7:636.4

ВПЛИВ СОРБЕНТІВ НА ЯКІСТЬ І БЕЗПЕЧНІСТЬ М'ЯСА

С. В. Красніков, А.В. Голубенко, Л. О. Тарасенко

*Одеський державний аграрний університет,
вул. Канатна, 99; м. Одеса, 65039, Україна*

Тваринництво займає важливе місце в економічній і харчовій сфері будь-якої країни. Завдяки широкому представленню харчової продукції виготовленої з різних видів сільськогосподарських тварин вдається забезпечити баланс в поживних елементах необхідних для організму людей. Для виготовлення якісного та безпечного м'яса необхідно дотримуватись правил умов утримання та годівлі тварин, при цьому досить часто корми, що використовуються для годівлі тварин виявляються забрудненими мікотоксинами. Для боротьби з токсинами грибів використовують сорбенти, які здатні зв'язувати та виводити мікотоксини з організму тварин, тим самим зменшуючи токсичне навантаження на них і сприяючи безпеці м'яса.

За результатами досліджень Васянович О. М. та ін. встановлено, що використання сорбентів «Альфасорб», «Кормосан», «Міколад» і «Вітокорм-РЕО» забезпечувало сорбцію афлатоксину на 90-100%, 70-100% стергматоцистину, 80-100% зеараленону та 40-80% токсину Т-2 [3]. Важливо, що дані сорбенти за якістю, ефективністю і ціні не гірші за іноземні аналоги [4].

В своїх дослідженнях Бегма Н. А. встановив, що застосування «Анісорбу» (2 кг/т) покращує засвоєння поживних речовин, підвищує ріст на 5,32% і активність АСТ на 43,9%, сприяючи здоров'ю печінки свиней [1, 2]. Дослідження Ríahi I. та ін. продемонстрували, що сорбент «ММДА» зменшує негативний вплив від Т-2 токсину на організм бройлерів, а також нормалізує показники загального білка і альбумінів [6].

При використанні сорбентів в годівлі тварин необхідно враховувати не лише їх антимікотоксичну дію, а ще й вплив на здоров'я тварин, що в наступному впливає на якість та безпечність кінцевого продукту тваринництва. Наприклад дослідження Kihal A. та ін. вказують на те, що використання активованого вугілля та бентоніту призводить до високої абсорбції афлатоксинів (76%) і

зеараленону (48%), а також можлива взаємодія з амінокислотами та вітамінами [5], що може негативно сказатись на якості м'яса.

Згідно досліджень Safitri E. та ін. доведено, що комерційний «Toxin binder» у дозі 1,6 г/кг корму знижує залишки афлатоксину в м'ясі бройлерів, тим самим активуючи ендogenous стовбури клітин [7], що покращує стан тканин та якість м'яса.

Встановлено, що завдяки використанню сорбентів в годівлі тварин стає можливим 40-100% зв'язування та виведення мікотоксинів з їх організму, що в свою чергу позитивно впливає на отримання якісної та безпечної продукції тваринництва. При цьому завжди необхідно пам'ятати про можливість адсорбції сорбентами не тільки мікотоксинів, а й необхідних для організму тварин амінокислот, вітамінів та інших нутрієнтів.

Список використаних джерел

1. Бегма Н. А. Біохімічні показники крові молодняка свиней за використання у комбікормах анісорбу. *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровський ДАЕУ*. 2016. № 4(1), С. 27-31. URL: <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/1359>
2. Бегма Н. А. Ефективність використання у складі комбікормів молодняка свиней мінерального сорбента. *Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва: Матеріали міжнар. наук.-практ. конф.* 2021. С. 17-21. URL: <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/5077>
3. Васянович О. М., Руда М. Є., Ображей А. Ф., Розпутня О. А. Вивчення адсорбційної ефективності сорбентів та кормових добавок призначених для попередження мікотоксикозів у тварин. *Ветеринарна біотехнологія*. 2013. № 22. С. 44-50. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vbtb_2013_22_11
4. Семенов С. О., Троценко З. Г., Коваленко А. В. (2011). Профілактичне застосування кормового сорбенту альфасорб для поросят і свиноматок. *Свинарство*. 2011. № 59. С. 70-75. URL: <https://surl.li/uifckl>
5. Kihal A., Rodríguez-Prado M., Calsamiglia S. The efficacy of mycotoxin binders to control mycotoxins in feeds and the potential risk of interactions with nutrient: a review. *Journal of Animal Science*. 2022. Vol. 100, № 11. P. 328. DOI: 10.1093/jas/skac328.
6. Riahi I., Ramos A. J., Raj J., Jakovcevic Z., Farkas H., Vasiljevic M., Perez-Vendrell A. M. Effect of a Mycotoxin Binder (MMDA) on the Growth Performance, Blood and Carcass Characteristics of Broilers Fed Ochratoxin A and T-2 Mycotoxin Contaminated Diets. *Animals*. 2021. Vol. 11, № 11. P. 3205. DOI: 10.3390/ani11113205
7. Safitri E. Mitigation of mycotoxin residues and activation of endogenous stem cells in broiler chickens using a toxin binder: Implications for meat safety and performance enhancement *Veterinary World*. 2025. Vol. 18, № 7. P. 1850–1862. DOI: 10.14202/vetworld.2025.1850-1862.

УДК 619:636.1:591.478:577.175.1:616-097

ЗМІНИ ВМІСТУ АЛЬФА-ФЕТОПРОТЕЇНУ В КОПИТНІЙ ДЕРМІ КОНЕЙ ЗА ХРОНІЧНИХ ЛАМІНІТІВ

А. Б. Лазоренко

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Регуляція та модуляція імунної відповіді у ссавців останнім часом корелює з активністю альфа-фетопротеїну (AFP). Завдяки імуномодулювальним властивостям даний протеїн протягом останнього часу ідентифікують як маркер імуноопосередкованої запальної відповіді та аутоімунних процесів як за гестації, так і за непов'язаних із нею розладів [1]. Встановлено здатність AFP індукувати супресорну активність Т-клітин, знижувати рівень експресії антигенів дендритних клітин, а також порушувати функціональну здатність макрофагальної ланки та Т-лімфоцитів.

Багатофункціональність AFP на системному рівні виявляється через селективну клітинну та стимулювальну дію цього білка. Проліферація клітин, ініціація апоптотичних механізмів, енергетичне та пластичне забезпечення клітинних структур регулюються комплексно за участі ефектів AFP [2, 3]. Крім того, протеїн забезпечує синтез лейкотрієнів, тромбоксанів і простагландинів, індукує регуляторні сигнали шляхом посилення рецепторної експресії, взаємодіє з матриксом сполучної тканини та реалізує імуномодулювальний вплив.

Активність природних кілерів та супресорних клітин може пригнічуватися під дією AFP на тлі потенціювання ефектів факторів росту, хемокінів і цитокінів [4]. Ектодерма жовточного міхура разом із фетальною печінкою виступають основними локусами синтезу AFP в ембріогенезі, проте продукція білка радикально знижується після народження, що зумовлює його мінорну присутність у кровотоці. Репаративні процеси, асоційовані з інтенсивною клітинною проліферацією, або онкологічні патології можуть виступати тригерами появи AFP у крові дорослих тварин [2].

Різні популяції лімфоцитів здатні до ектопічного синтезу AFP, окрім гепатоцитів, які забезпечують лише мінімальний рівень протеїну в зрілому організмі. Імуносупресивна дія AFP реалізується через пригнічення продукції аутоантитіл та імуноглобулінів, гальмування дозрівання цитотоксичних Т-лімфоцитів і пригнічення клітинно-опосередкованої імунної відповіді [3, 5]. Оскільки AFP виступає реактантом запалення, а відомості про його метаболізм за ортопедичних хвороб обмежені, метою досліджень стало встановлення концентрації цього білка в гістогомогенатах копитної дерми — місці його безпосередньої експресії — за умов пододерматитів та хронічних ламінітів у коней.

Дослідним матеріалом слугували фрагменти основи шкіри підошви та стінок копит від коней російської рисистої та української верхової порід, а також

нелінійних тварин без ознак ортопедичних патологій з правильною формою копит (n=12), з явищами гострого асептичного пододерматиту (n=10) та хронічного ламініту (n=8). Гомогенізацію відібраної основи шкіри здійснювали за умов низьких температур у PBS буфері (рН 7,4), що містив 1% розчин Тритону Х-100 (співвідношення 1:40), з подальшою експозицією протягом 2 годин при 4°C. Концентрацію АФР у надосадовій рідині, отриманій після центрифугування, верифікували методом ELISA.

Встановлено, що розвиток гострого асептичного пододерматиту в коней супроводжується радикальним підвищенням рівня АФР у дермальних гомогенатах із $11,0 \pm 0,87$ до $22,80 \pm 1,46$ МО/мл ($p < 0,001$), тоді як за хронічного ламініту зафіксовано зростання до $18,0 \pm 1,07$ МО/мл ($p < 0,001$). Останній показник перевищує значення клінічно здорових коней на 63,6%. Реалізація проліферативних процесів у сполучній тканині та ектопічна експресія АФР лімфоцитами у вогнищі запалення ймовірно зумовлюють зростання концентрації білка в основі шкіри копит при вказаних патологіях.

Водночас за хронічного перебігу запалення рівень АФР у гомогенатах основи шкіри був вірогідно ($p < 0,05$) нижчим на 21,1% порівняно з гострим пододерматитом. Отримана динаміка свідчить про редукцію локальної експресії АФР лімфоцитарним інфільтратом на тлі інтенсифікації синтезу антитіл до деструктивних компонентів копитної дерми.

Список використаних джерел

1. Mizejewski, G. J. (2022). Alpha-fetoprotein: Immunomodulation in autoimmune diseases during pregnancy and puerperium stages. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 20(2), 102–113. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2022.20.2.0268>
2. Mizejewski, G. J. (2001). Alpha-fetoprotein structure and function: relevance to isoforms, epitopes, and conformational variants. *Experimental Biology and Medicine*, 226(5), 377–408. <https://doi.org/10.1177/153537020122600503>
3. Li, M., Zhou, S., Liu, X., Li, P., McNutt, M., & Li, G. (2007). Alpha-fetoprotein shields hepatocellular carcinoma cells from apoptosis induced by tumor necrosis factor-related apoptosis-inducing ligand. *Cancer Letters*, 249(2), 227–234. <https://doi.org/10.1016/j.canlet.2006.09.004>
4. Brenner, T., Abramsky, O., & Lisak, R. P. (1981). Influence of alpha-fetoprotein on the in vitro and in vivo immune response to acetylcholine receptor. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 377(1), 208–221. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1981.tb33734.x>
5. Lazorenko, A. B., & Izdepskiy, V. Y. (2011). Exchange of alpha-fetoprotein in horses at aseptic pododermatitis and hoofed deformations. *Veterinary Medicine*, 95, 363–365. nbuv.gov.ua/UJRN/vetmed_2011_95_164.

УДК 619:636.2:614.9

ПОШИРЕННЯ ТА ПРИЧИНИ ХВОРОБ КОПИТЕЦЬ У ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ

А.Б. Лазоренко¹, В.М. Касяненко², І.В. Рапуга³

¹Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна

²Сокиренський професійний аграрний ліцей,
вул. Садова, 16; с. Сокиренці, 17312, Україна

³ТОВ «Молоко Вітчизни», вул. Успенсько-Троїцька,
будинок 39 м. Конотоп, 41600, Україна

Хвороби копитець великої рогатої худоби є серйозною проблемою тваринництва в усьому світі, яка впливає на добробут тварин і значною мірою сприяє вибракуванню. Вагомі економічні втрати в молочній промисловості є наслідком зниження виробництва молока та репродуктивної продуктивності, витрат на ветеринарне обслуговування, підвищеного ризику вибракування, та розвитку інших захворювань. У виробництві молока, окрім зниження темпів зростання, економічні втрати також є наслідком зниження ринкової вартості, якості продукції та передчасного вибракування [1].

Гнійно-некротичні процеси в ділянці пальця у корів через больові симптоми значно знижують параметри добробуту тварин, що призводить до зниження надою, репродуктивних втрат і навіть вибракування [2,3].

Хвороби копитець, що супроводжуються кульгавістю, найчастіше зустрічаються в перші 3–5 місяців після отелення [4], хоча незначні симптоми можуть бути помітними на другому місяці лактації у 20% корів у стаді [5,6].

Частота ураження ратиць у молочних стадах дуже мінлива та коливається від менш ніж 1% до понад 50%, залежно від ферми. У багатьох випадках відсоток кульгавості у стадах молочної худоби протягом року може сягати навіть 70% [4]. Вважається, що в певний момент близько чверті корів страждають на ортопедичну патологію (поширеність 25%). Практично всі копитця молочних корів показують минулі або поточні пошкодження під час післязайного огляду. У переважній більшості випадків (близько 75–85%) уражуються тазові кінцівки. Економічний вплив кульгавості у молочної худоби також включає втрати через передчасну вибраковку високопродуктивних корів, скорочення тривалості лактаційного періоду приблизно на два тижні, народження низькоякісних телят і, перш за все, репродуктивні розлади [5].

З огляду на актуальну та економічно значущу проблему кульгавості молочної худоби, метою наших досліджень було проаналізувати причини поширення хвороб копитець молочних корів залежно від стадії лактації.

Захворювання копитець були виявлені у 32,7% корів від загальної кількості обстеженого поголів'я. Поширення хвороб копитець в корів залежало від умов утримання - погана конструкція стійл (занадто короткі або вузькі; надмірний

нахил), волога бетонна підлога, несистематична ортопедична корекція копитцевого рогу. Дослідження розподілу локалізації уражень копитець виявило значно вищу частоту на тазових кінцівках порівняно з грудними, що свідчить про більше навантаження ваги тіла на ратиці задніх кінцівок і, тому, вони є більш схильними до механічного навантаження та травм. Анатомічна будова дистального відділу тазової кінцівки, включаючи крутіший кут копитця та більше навантаження під час руху, може додатково сприяти підвищеній схильності до уражень.

До значних факторів, що сприяють розвитку копитець, особливо у молочних корів голштинсько-фризької породи, належать високий надій молока на піку лактації та дефіцит поживних речовин у післяродовий період.

До умов, що сприяють розвитку захворювання, належать надмірна щільність розміщення тварин в приміщенні, недотримання гігієни копитець або незбалансований раціон корму.

Не менш важливим фактором, що збільшує відсоток захворюваності, є вік корови. Так, у молочних корів під час другої лактації або пізніше, незалежно від породи, спостерігалися різні форми деформації копитець, що сприяли порушенню опорно-силових навантажень та розвитку гнійно-некротичних процесів. Дослідження показали, що відсоток корів з хворобами копитець під час першої лактації становив 11,4% порівняно з 26,2% у корів під час другої або третьої лактації. Спостереження, проведені в різних господарствах з розведення молочної худоби, показали, що з кожним роком віку корів ймовірність кульгавості збільшується 15-20%.

Список використаних джерел

1. Whay, H.R. & Shearer, J.K. (2017). The Impact of Lameness on Welfare of the Dairy Cows. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 33(2), 153–154. DOI: 10.1016/j.cvfa.2017.02.008.
2. Bran, J.A., Daros, R.R., von Keyserlingk, M.A., LeBlanc, S.J., & Hötzel, M.J. (2018). Cow and herd-level factors associated with lameness in small-scale grazing dairy herds in Brazil. *Prev. Vet. Med*, 151, 79–86. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2018.01.006.
3. Olechowicz, J., & Jaśkowski, J.M. (2011). Reasons for culling, culling due to lameness, and economic losses in dairy cows. *Med. Weter*, 67, 618–621. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(04)73554-7.
4. Urban-Chmiel, R., Najda, A., Pyzik, E., Stachura, R., Hóla, P., Dec, M., Nowaczek, A., & Herman, K. (2023). Eksperymentalny Preparat Ziołowo-Fagowy, Efekt Jego Oddziaływania w Poprawie Dobrostanu Racic Krów Mlecznych. *Lecznica Dużych Zwierząt: Wybrane Zagadnienia w Patologii Bydła—Aktualny Stan Wiedzy; XVII International Conference on Buiatrics*; Wetpress: Gdansk, Poland, pp. 16–22. DOI: 10.1111/j.1749-6632.1981.tb33734.x
5. Chapinal, N., Barrientos, A.K., von Keyserlingk, M.A. Galo, E., & Weary, D.M. (2013). Herd-level risk factors for lameness in freestall farms in the northeastern United States and California. *J. Dairy Sci*, 96, 318–328. DOI:10.3168/jds.2012-5940.
6. Afonso, J.S., Bruce, M., Keating, P., Raboisson, D., Clough, H., Oikonomou, G., & Rushton, J. (2020). Profiling Detection and Classification of Lameness Methods in British Dairy Cattle Research: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front. Vet. Sci*, 7, 542. DOI: 10.3389/fvets.2020.00542.

УДК 636.74:636.04/.06+616

ПОШИРЕННЯ ТА СТРУКТУРА ХІРУРГІЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ У СОБАК

А.Б. Лазоренко, В.В. Павлик

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Чисельні дослідження вказують, що хірургічні хвороби останнім часом посідають чільне місце в загальній структурі патології дрібних домашніх тварин, причому істотний відсоток займають неінфекційні хвороби, серед яких найбільш поширеними є хірургічні, що в умовах мегаполісів складають до 50 % [1].

Аналіз результатів моніторингу хірургічних захворювань у собак на території України вказує на те, що в структурі патологій домінують інфекції м'яких тканин та травматизм (22,8 %). Значну частку також становлять ураження кістково-суглобової системи (17,7 %) та офтальмологічні хвороби (12,7 %). Деякі менші показники фіксуються для дерматологічних патологій (11,4 %) та онкологічних процесів (10 %), тоді як абдомінальна хірургія охоплює 8,9 % випадків. Крім того, важливою складовою хірургічного профілю залишається піометра, поширеність якої, за даними фахівців, варіює в межах 0,3–4,8 % [2-3].

Згідно з проведеним аналізом в інших дослідженнях, травматичні пошкодження та хірургічні інфекції м'яких тканин становлять майже чверть (23,5 %) усіх випадків хірургічної патології у собак. До цієї групи належать абсцеси, забиття, рани різної етіології, лімфоекстравазати та запалення параанальних залоз.

У структурі захворюваності наступне місце посідають патології опорно-рухового апарату (кістково-суглобова група) з показником 16,8 %. Також значну питому вагу мають хвороби дерматологічного профілю (15,4 %), серед яких найчастіше діагностували гнійно-екзематозні дерматити, мокнучі екземи та піогенні запалення придатків шкіри [4].

Водночас, аналіз структури захворюваності службових собак продемонстрував переважання внутрішніх патологій незаразної етіології, частка яких склала 26,9%. Значне поширення мають також порушення функцій органів зору та слуху (18,5 %) і травматичні ушкодження різного ступеня тяжкості (16,9 %). Крім того, у структурі виявлених хвороб суттєву питому вагу займають дерматологічні патології (14,1 %), а ураження суглобового апарату зустрічаються рідше — у 5,2% випадків відповідно [5].

Таким чином, поширеність та структура хірургічної патології у собак мають певні розбіжності, що, очевидно пов'язано з різними умовами утримання, використання та залежить від окремого регіону країни, тому метою наших моніторингових досліджень було з'ясування розповсюдження хірургічних хвороб в умовах ветеринарних клінік м. Київ.

Упродовж періоду спостереження було зафіксовано зростання кількості хірургічних патологій у собак, серед яких переважали відкриті механічні

ушкодження (48,5%), закриті травми (26,5%) та захворювання ортопедичного профілю (17,7%). Аналіз етіології показав, що у 75% випадків (51 тварина) причиною звернення за допомогою був безпосередньо травматизм.

Через високу частоту виникнення та складність лікування, відкриті травми завдають власникам значних фінансових втрат, що зумовлено тривалістю терапії та високою вартістю медикаментів. У складних випадках, за умови ураження критично важливих органів або розвитку сепсису, прогнози залишаються несприятливими. Зокрема, дослідження за минулий рік виявили рівень летальності на позначці 9,1% (3 випадки з 33). Аналіз причин загибелі показав, що 3% тварин (1 голова) загинули від несумісних із життям травм внутрішніх органів, тоді як у 6,1% випадків (2 голови) причиною стали інфекційні ускладнення та септичні стани.

Щодо топографії уражень, найчастіше рани локалізувалися в області кінцівок (27,9%). Травми голови та шиї зустрічалися рідше (11,8%), а найменший показник зафіксовано для ділянки тулуба — 8,8% від загальної кількості хірургічних випадків. Окрім основних патологій, у меншого числа тварин діагностували дерматити, екземи, а також скупчення лімфи (лімфоекстравазати) та крові (гематоми).

Список використаних джерел

1. Kulynych, S. M., Omelchenko, G. O., Avramenko, N. O., & Bodnar, A. O. (2021). Analysis of surgical pathology in the veterinary clinic “Asti” in the city of Kyiv. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 269–278. doi: 10.31210/visnyk2021.01.34
2. Yeroshenko, O.V. (2013). *Bilky hostroi fazy i markery spoluchnoi tkanyny za reparatyvnoho osteohenezu ta yoho farmakolohichna korektsiia v sobak : avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. vet. nauk: spets. 16.00.05 “Veterynarna khirurgiia”*, Bila Tserkva, 20 s.
3. Pustovit, R.V. Danyleiko, Yu.M. & Rublenko, M. V. (2006). *Monitorynh khirurgichnoi patolohii sered dribnykh domashnikh tvaryn DLVM u Kyivskomu raioni m. Odesy za 2003–2005*. *Visnyk Bilotserkiv. derzh. ahrar. un-tu*, 36, 132–137.
4. Opiatiuk, D.V., & Rublenko, M.V. (2023). *Monitorynh struktury i nozolohichnykh form khirurgichnoi patolohii u sobak v umovakh miskoi derzhavnoi likarni m. Mykolaieva. Naukovi poshuky molodi u XXI stolitti. Aktualni problemy veterynarnoi medytsyny: materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii mahistrantiv i molodykh doslidnykiv (Bila Tserkva, 16 lystopada 2023 r.)*. – Bila Tserkva: BNAU, 79-80.
5. Suprovych, T. M., Chumakov, K. A., Suprovych, M. P., Trach, V. V. & Chumakov, R. K. (2024). *Zakhvoriuvanist na vnutrishni nezarazni khvoroby sobak sluzhbovykh porid. Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika*, 42, 167-173. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2024-1.26>

УДК 619:636.2:614.9

ПРОФІЛАКТИКА ЛАМІНІТУ У ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ

А.Б. Лазоренко¹, І.В. Рапута²

*¹Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

*²ТОВ «Молоко Вітчизни»,
вул. Успенсько-Троїцька, будинок 39 м. Конотоп, 41600, Україна*

Ламініт набуває особливого значення в останні роки, оскільки ця хвороба вважається найважливішим тригерним фактором щодо розвитку таких уражень копитець, як виразка підошви, хвороба білої лінії та ерозії м'якушного рогу. Окрім клінічних стадій (гостра, підгостра, хронічна, хронічно-рецидивна), існує також субклінічна форма ламініту, яка не викликає кульгавості [1,2]. Вона характеризується формування м'якого жовтуватого кольору рогу підошви та м'якушів з крововиливами вздовж білої лінії. Ламініт часто є результатом впливу великої кількості факторів, таких як порушення обміну речовин та травлення, стрес отелення, мастит, метрит, зміщення сичуга, підстилка без або з дуже малою кількістю соломи, неможливість рухатися, ожиріння та неправильна годівля [2]. Раціон, що призводить до ацидозу рубця, також ініціює розвиток ламініту. Такий раціон важко виправити у випадку, коли вуглеводи присутні у найвищому відсотку [3].

Механічне перевантаження копитець, вплив токсинів, тривале годування швидкоперетравленим концентратом, ацидоз рубця, різка зміна компонентів корму, особливо раціон із зеленим ячменем, вівсом, свіжозібраними молодими бобовими та годування запліснявлим кормом, можуть також призвести до ламініту [4].

Сучасна парадигма профілактики та контролю ламініту в корів базується на мінімізації дії пускових факторів та підтримці структурної цілісності кератину рогу копитець.

Окрім контролю рубцевого середовища, зокрема запобігання ацидозу рубця, через використання буферних сумішей (бікарбонат натрію), оптимізації розміру частинок корму, що стабілізують рН і запобігають масовому лізису бактерій та вивільненню ендотоксинів у кровообіг, а також запобігання тривалого стояння на твердій поверхні, яке посилює компресію дерми, доцільним вважається нутрієнтна підтримка кератиногенезу [3,5].

Зокрема, встановлено, що збільшення часу відпочинку корів (завдяки комфортним боксам) на 2–3 години на добу знижує ризик розвитку ламініту на 30%, оскільки це дозволяє відновити капілярний кровообіг у копитці, а введення до раціону органічних форм цинку (цинку метіонін) посилює проліферацію кератиноцитів, що важливо для відновлення епідермісу після ішемічних процесів у копитцевій дермі [4,6].

Дослідження проводились в господарствах із середньою річною продуктивністю на дійне стадо 11000 л/лактацію, де крові первістки складала 50%, корови 2-ї, 3-ї, 4-ї і більше лактацій – 30%, 15%, 7% та 3-5%, відповідно.

Після отелення дослідним коровам до раціону вводили біотин (20 мг/голову/день). Дослідження пальцевих ділянок передніх та задніх кінцівок проводили в середньому на 20, 100 та 300 день після родів. Вимірювали довжину пальців, кут копитець та глибину м'якуша, а ріг копитець досліджували на наявність крововиливу в підошві, відокремлення білої лінії та ерозії м'якушного рогу.

Під час другого обстеження (100 день) частота виявлення розриву білої лінії копитець задньої кінцівки та передньої кінцівки була нижчою у корів, що отримували додаткове надходження біотину, ніж у контрольній групі. Середнє зменшення глибини м'якуша між першим та третім обстеженнями було приблизно вдвічі більшим для 4-го пальця передньої кінцівки та в 4 рази більшим для 3-го пальця передньої кінцівки у корів, що отримували додатково біотин, порівняно з контрольною групою.

Таким чином, результати дослідження свідчать про те, що додаткове введення до раціону біотину може мати позитивний вплив на здоров'я копитець у молочних корів-первісток, що утримуються в умовах інтенсивного ведення скотарства.

Список використаних джерел

1. Bojkovski, J., Hadžić, I., Rogožarski, D., Pavlović, I., Savić, B., Đedović, S. (2013). Contribution to knowledge laminitis by dairy cows in Serbia. *Lucrări științifice medicină veterinară*, 47(4):24-32. DOI: 10.1016/j.cvfa.2017.02.008.
2. Vermunt, J. J., Greenough, P. R. (1996). Predisposing factors of laminitis in cattle. *Br Vet J*, 150(2), 151-164. DOI: 10.1016/S0007-1935(05)80223-4.
3. Bergsten, C. (2003). Causes, risk factors, and prevention of laminitis and related claw lesions. *Acta Vet Scand Suppl*, 98:157-166. DOI: 10.1186/1751-0147-44-s1-s157.
4. Walsh, D.M. (2010). Laminitis treatment: a personal memoir. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 26(1), 21-28. DOI: 10.1016/j.cveq.2009.12.010.
5. Chapinal, N., Barrientos, A.K., von Keyserlingk, M.A. Galo, E., & Weary, D.M. (2013). Herd-level risk factors for lameness in freestall farms in the northeastern United States and California. *J. Dairy Sci*, 96, 318–328. DOI:10.3168/jds.2012-5940.
6. Sibley, R.J. (2013). Lameness in dairy cows: the developing story. *Vet Rec*, 26;172(4), 92-95. DOI: 10.1136/vr.f394.

УДК 616.993.09

ЗООНОЗНИЙ ПОТЕНЦІАЛ САРКОЦИСТОЗНОЇ ІНВАЗІЇ

О. П. Литвиненко¹, У. М. Яненко¹, Н. Г. Сорокіна²

¹ Державний науково-дослідний інститут лабораторної діагностики та ветеринарної експертизи, вул. Донецька, 30, м. Київ, 03151, Україна

² Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

Саркоцистоз є одним з найбільш поширених паразитарних захворювань сільськогосподарських тварин, зокрема великої рогатої худоби (ВРХ), з вираженим зоонозним потенціалом [1]. Збудниками цього захворювання є найпростіші роду *Sarcocystis* (Apicomplexa), які вражають м'язові тканини тварин [2]. За даними численних досліджень, рівень інвазованості ВРХ саркоцистами в різних регіонах світу може сягати 70–100%, що підкреслює надзвичайну епізоотичну вагомість цього паразитозу [3].

Зоонозні види збудника, такі як *S. hominis* та *S. heydorni*, можуть передаватися людині через недостатньо термічно оброблене м'ясо, викликаючи шлунково-кишкові розлади [4]. Життєвий цикл паразита гетероксенний, з чергуванням остаточного (м'ясоїдні тварини: собаки, коти, а також люди) та проміжного (ВРХ) хазяїв [1].

Збудники саркоцистозу мають високу стійкість до факторів зовнішнього середовища [1]. Спорозоїти та спороцисти *Sarcocystis spp.* здатні зберігати інвазивні властивості протягом місяців за низьких температур (до -20°C), у вологому ґрунті чи на забруднених поверхнях [5]. Це сприяє тривалій контамінації пасовищ, кормів, води та приміщень для утримання тварин [2]. Тканинні стадії збудника в м'ясі відносно резистентні до охолодження, заморожування та соління: саркоцисти виживають при температурі -4°C протягом кількох тижнів, але гинуть при глибокому заморожуванні (-20°C за 3 доби) або варінні (70°C за 20 хв) [5]. Така стійкість має критичне значення для ветеринарно-санітарної безпеки м'ясної продукції, оскільки недостатня обробка може призводити до зоонозних інфекцій [3].

Відсутність специфічної симптоматики сприяє ігноруванню рівня важливості інвазії та збереженню джерела інфекції в популяціях [4]. Економічні збитки від саркоцистозу є комплексними та складаються із зниження приросту живої маси (до 20 % у інфікованих тварин), погіршення якості м'яса (зменшення ніжності та смаку), витрати на проведення ветеринарно-санітарної експертизи та обмеження експорту [6]. Уражені туші з макроскопічними саркоцистами підлягають технічній утилізації, що призводить до прямих втрат для ферм та м'ясопереробних підприємств [5]. За аналізованою інформацією, у США та Європі щорічні втрати від бракування м'яса через саркоцистоз сягають мільйонів доларів [6].

Своєчасна лабораторна діагностика є ключовим аспектом контролю саркоцистозу, особливо з огляду на латентний перебіг [7]. Традиційні методи післязабійної експертизи (візуальний огляд, макроскопічне дослідження м'язів) виявляють лише макроскопічні форми паразита, пропускаючи мікроскопічні саркоцисти [2]. Тому, здебільшого застосовують більш чутливі методи діагностики, що включають компресорну мікроскопію, гістологічне фарбування (гематоксилін-еозин), імуноферментний аналіз (ELISA) для виявлення антитіл та ПЛР для молекулярної ідентифікації видів [8].

Список використаних джерел

1. Dubey JP, Speer CA, Fayer R. Sarcocystosis of animals and humans. Boca Raton: CRC Press; 1989. 215 p. (Фундаментальна монографія; перевидання: Dubey JP et al., CRC Press/Taylor & Francis, 2016. ISBN 978-1498710121).
2. Dubey JP. Sarcocystis spp. in cattle: biology, prevalence and diagnosis. *Vet Parasitol.* 2001;95(2–4):109–123. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(00\)00389-1](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(00)00389-1)
3. World Organisation for Animal Health (WOAH, ex-OIE). Sarcocystosis. In: *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*. Paris: WOAH; 2021. p. 1–15.
4. Lindsay DS, Blagburn BL. Biology of Sarcocystis species. *Clin Microbiol Rev.* 1999;12(4):630–643. <https://doi.org/10.1128/CMR.12.4.630>
5. European Food Safety Authority (EFSA). Public health risks associated with Sarcocystis in meat. *EFSA J.* 2015; 13(12):4311. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4311>
6. Lindsay DS, Blagburn BL. Biology of Sarcocystis species. *Clin Microbiol Rev.* 1999;12(4):630–643. <https://doi.org/10.1128/CMR.12.4.630>
7. Fayer R. Sarcocystis spp. in animals: economic impact and veterinary importance. *Int J Parasitol.* 2004; 34(1):1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2003.10.010>
8. Martínez-Navalón B, Anastasio-Giner B, Cano-Fructuoso M, et al. Diagnostic approaches to bovine sarcocystosis. *Parasitol Res.* 2012; 110(3):995–1001. <https://doi.org/10.1007/s00436-011-2586-6>

УДК 637.05

БЕЗПЕЧНІСТЬ МОЛОКА-СИРОВИНИ НА ТЕРИТОРІЇ ПОБЛИЗУ ЗОНИ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

Б.Ю. Луханін, Н. В. Болгова,

*Сумський національний аграрний університет,
вул. Герасима Кондратьєва, 160; м. Суми, 40000, Україна*

Зазвичай війна розглядається лише з точки зору постраждалого населення та його соціально-політичної та економічної системи. Однак, слід також досліджувати наслідки війни для навколишнього середовища, оскільки вони є не менш, якщо не більш руйнівними. Забруднення довкілля, наприклад важкими металами, пестицидами, промисловими викидами та пластиком, напяму шкодить безпеці сільськогосподарської продукції. Ці речовини накопичуються у ґрунтах і водах, потрапляють у рослини та тварини, знижують врожайність,

погіршують якість продукції (знищуючи поживні речовини) та роблять її небезпечною для споживання. Це робить продукти шкідливими для здоров'я людей та тварин, особливо через накопичення токсинів.

Оскільки забруднений ґрунт може призвести до біоаккумуляції в сільськогосподарських культурах, шкідливі речовини можуть концентруватися в харчових рослинах, зрештою потрапляючи в харчовий ланцюг тварин та людей. Це створює серйозні ризики для здоров'я, включаючи неврологічні розлади, репродуктивні проблеми та різні хронічні захворювання, особливо в громадах, які значною мірою залежать від сільського господарства для існування [1].

В останні роки забруднення молока токсичними елементами (особливо свинцем) було визнано одним із найсерйозніших аспектів забруднення навколишнього середовища для здоров'я людини, оскільки молоко широко споживається, особливо дітьми [2]. Разом з тим, практично відсутні дослідження, які б встановили вплив військових дій на якість та безпечність молока.

З метою встановлення такого впливу проведено польові дослідження у 2025 році в с. Сульське Сумської області (Україна), яке знаходиться на відстані 43 км від кордону з державою-агресором. У пробах молока, відібраних у приватному домогосподарстві досліджено вміст токсичних елементів та радіонуклідів.

Виявлено, що масова частка свинцю в молоці у травні, липні та жовтні перевищує нормативні значення. Найбільше перевищення спостерігалось у липні ($0,23 \pm 0,11$ ppm), що у 12 раз більше за рекомендовану допустиму концентрацію. При цьому у квітні масова частка Pb в молоці знаходилася в межах рекомендованої. Свинець є токсичним важким металом, який не має біологічної ролі в організмі людини і може спричиняти серйозні проблеми зі здоров'ям навіть у низьких концентраціях. Тому, його накопичення в молоці є серйозною загрозою для споживачів молока та молочної продукції.

Також, зафіксовано зростання і перевищення допустимої концентрації кадмію. Найвищий його вміст ($0,016 \pm 0,009$ ppm), який в 6 раз був вищим за норму, фіксувався у зразку, відібраному у липні. Накопичення Cd в молоці може становити ризик для здоров'я, особливо при тривалому впливі. Кадмій є відомим канцерогеном і може пошкоджувати численні системи органів, включаючи нирки та репродуктивну систему.

За результатами дослідження встановлено, що питома активність радіонуклідів у молоці не перевищує гранично допустимі межі. Найвищий рівень Cs-137 ($5,04$ Бк/кг) було зафіксовано у молоці у квітні. Активність Sr-90 була найвищою у жовтні ($0,88$ Бк/кг). Хоча активність радіонуклідів є невисокою, варто звернути увагу на поступове зростання питомої активності стронцію-90. Шкідлива дія стронцію зумовлена його здатністю накопичуватися в кістковій тканині через хімічну подібність до кальцію. Він заміщує кальцій у кістках, спричиняючи стронцієвий рахіт, крихкість кісток, радіаційне ураження кісткового мозку, лейкемію (рак крові) та онкологічні захворювання.

Враховуючи результати, доцільно проводити подальші дослідження щодо моніторингу безпечності молока, виробленого на даній території

Список використаних джерел

1. Leal Filho W., Eustachio J. H. P. P., Fedoruk M., Lisovska T. War in Ukraine: an overview of environmental impacts and consequences for human health. *Front. Sustain. Resour. Manag.* 2024. Vol. 3. P. 1423444. doi:10.3389/fsrma.2024.
2. Boudebbouz, A., Boudalia, S., Bousbia, A., Habila, S., Boussadia, M. I., & Gueroui, Y. (2021). Heavy metals levels in raw cow milk and health risk assessment across the globe: A systematic review. *Science of The Total Environment*, Vol. 751. P. 141830 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141830/>

УДК 619:636.5.033:[612.015.6:577.161.3]:547.4666

Е-ВІТАМІННИЙ МЕТАБОЛІЗМ У КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ВІТАМІННО-АМІНОКИСЛОТНОГО КОМПЛЕКСУ

А.Ю. Мельник¹, О.М. Дубін², В.С. Сакара³

¹Білоцерківський національний аграрний університет,
вул. Ставищанська, 126, м. Біла Церква, 09111, Україна

²ПрАТ Технолог, вул. Стара прорізна, Черкаська обл., м. Умань, 20300, Україна

³Доктор філософії PhD з ветеринарії

У роботі досліджено вплив вітамінно-амінокислотного комплексу на динаміку депонування токоферолу в організмі курчат-бройлерів сучасних кросів. Встановлено, що випоювання препарату забезпечує вірогідне ($p < 0,05$) зростання концентрації вітаміну Е в печінці на 17,3 % та формування стабільного тканинного депо, що переважає динаміку показників у сироватці крові. Отримані результати підтверджують високу ефективність комплексу для інтенсифікації вітамінного обміну та підвищення антиоксидантного ресурсу птиці.

Ключові слова: вітамін Е, токоферол, курчата-бройлери, метаболізм, печінка, депонування, вітамінно-амінокислотний комплекс «Абетка для тварин».

У сучасному промисловому птахівництві вітамін Е (токоферол) розглядається не лише як нутрієнт, а як стратегічний елемент захисту організму від технологічного стресу. Метаболізм токоферолу у курчат-бройлерів тісно пов'язаний зі станом слизової оболонки кишківника, оскільки саме там відбувається формування міцел для його абсорбції. Останні дослідження підтверджують, що ефективність засвоєння вітаміну Е значною мірою залежить від цілісності кишкового бар'єру та складу кормових добавок, що супроводжують його введення [1].

Транспорт вітаміну Е до тканин-мішеней (зокрема, м'язів та печінки) здійснюється специфічними транспортними білками (α -ТТР), проте інтенсивний ріст бройлерів сучасних кросів часто випереджає швидкість накопичення токоферолу в клітинних мембранах. Це зумовлює необхідність пошуку нових методів корекції вітамінного статусу [2]. Традиційне використання синтетичного α -токоферолу ацетату в раціонах залишається базовим методом, проте все

більшої ваги набуває застосування комплексних сполук.

Актуальним напрямом корекції є поєднання вітаміну Е з амінокислотами та іншими антиоксидантами (наприклад, поліфенолами), що дозволяє досягти синергічного ефекту. Встановлено, що такі комплекси не лише підвищують антиоксидантний потенціал плазми крові, але й покращують мікроструктуру м'язової тканини, знижуючи рівень малондіальдегіду – маркера окисного пошкодження [3]. Крім того, стратегії корекції включають використання підвищених доз вітаміну Е у фінішні періоди відгодівлі для підвищення якості м'яса та його стійкості до зберігання [4].

Мета роботи. Дослідити динаміку метаболізму токоферолу в організмі курчат-бройлерів за впливу вітамінно-амінокислотного комплексу та оцінити його здатність інтенсифікувати процеси депонування вітаміну Е у тканинах. Представлена робота є частиною ініціативної теми кафедри пропедевтики та медицини внутрішніх хвороб тварин і птиці ім. В.І. Левченка «Біохімічна оцінка та клінічне обґрунтування методів ранньої діагностики та фармакопрофілактики метаболічних хвороб у сільськогосподарської та екзотичної птиці». Державний реєстраційний номер: **0122U201386**.

Матеріали та методи. Експериментальні дослідження проведено на курчатах-бройлерах кросу Cobb-500 (n=5). Програма досліджень передбачала застосування вітамінно-амінокислотного комплексу «Абетка для тварин» у дозі 1 мл/л води шляхом випоювання протягом 7 днів, починаючи з 8-денного віку птиці. Взяття біологічного матеріалу здійснювали у три етапи: 1 відбір – у 8-добовому віці (до початку використання препарату для встановлення початкових показників); 2 відбір – у 15-добовому віці (після завершення 7-денного циклу випоювання); 3 відбір – у 22-добовому віці (через 7 днів після припинення застосування комплексу, період післядії). Вміст вітаміну Е у сироватці крові та гомогенаті печінки визначали спектрофотометричним методом у реакції із реактивом Емері-Енгеля. Статистичну обробку результатів досліджень проводили методами варіаційної статистики з використанням пакету прикладних програм MS Excel та визначенням вірогідності різниці показників за t-критерієм Стьюдента.

Результати досліджень. За результатами досліджень під час 1 відбору (8-добова птиця) встановлено, що вихідний рівень токоферолу в сироватці крові курчат до початку випоювання характеризувався певною варіабельністю і коливався в межах 0,63–0,85, становлячи в середньому по групі $0,76 \pm 0,038$ мкг/мл. Водночас у печінці початкова концентрація вітаміну становила $9,8 \pm 0,46$ мкг/г (Lim – 8,8–11,4 мкг/г).

Застосування вітамінно-амінокислотного комплексу сприяло активізації процесів вітамінного обміну, проте характер змін у досліджуваних середовищах суттєво різнився. Під час 2 відбору концентрація вітаміну Е в сироватці крові зросла до $0,93 \pm 0,069$ мкг/мл (Lim – 0,72–1,15 мкг/мл). Попри кількісне збільшення показника на 22,4 %, ці зміни не набули ознак вірогідної різниці ($p > 0,05$), що вказує на лабільність транспортної форми вітаміну.

Водночас процес депонування токоферолу в печінці був виражений значно

ефективніше. Вміст вітаміну в паренхімі органа вірогідно ($p < 0,05$) підвищився на 17,3 % відносно початкових величин і досяг $11,5 \pm 0,31$ мкг/г (Lim – 10,4–12,3 мкг/г). Статистична вірогідність результатів у печінці, на відміну від сироватки крові, засвідчує стабільний та цілеспрямований вплив вітамінно-амінокислотного комплексу на формування вітамінних резервів. Порівняльний аналіз показав, що концентрація токоферолу в печінковому депо у 12,4 раза перевищувала його рівень у крові, що підкреслює домінуючу роль печінки в акумуляції антиоксидантного ресурсу.

Оцінка періоду післядії (3 відбір, 22-добові курчата) підтвердила перевагу тканинного депонування. Рівень токоферолу в сироватці крові знизився на 8,6 % порівняно з піковим періодом (2 відбір) – до $0,85 \pm 0,025$ мкг/мл. Проте в печінці депонований вітамін утримувався стабільніше: його концентрація склала $10,8 \pm 0,25$ мкг/г, що лише на 6,1 % менше за показник 2 відбору та на 10,2 % вище за вихідну концентрацію 8-денних курчат. Хоча математичної вірогідності різниці у 3 відборі порівняно з попередніми етапами не встановлено ($p > 0,05$), збереження високого градієнта концентрації між печінкою та кров'ю (співвідношення 12,7:1) вказує на пролонговану антиоксидантну захищеність організму.

Висновок. Випоювання вітамінно-амінокислотного комплексу «Абетка для тварин» курчатам з 8-денного віку у дозі 1 мл/л води протягом 7 днів забезпечує інтенсифікацію E-вітамінного обміну з пріоритетним та статистично підтвердженим ($p < 0,05$) накопиченням токоферолу в печінці. Отримані дані свідчать, що використання даного комплексу є високоефективним саме для формування надійного тканинного депо вітаміну E, що значно переважає за вираженістю та стабільністю динаміку показників у сироватці крові.

Список використаних джерел

1. Pitargue F. M., et al. A review of vitamin E in poultry nutrition: An alternative to antioxidant protection. *Animal Nutrition*. 2019. Vol. 5, № 4. P. 326–337.
2. Mazur-Kuśnerek M., et al. The effect of polyphenols and vitamin E on the antioxidant status and meat quality of broiler chickens fed diets enriched with PUFA. *Archives of Animal Nutrition*. 2019. Vol. 73, № 4. P. 303–316.
3. Jiang S., et al. Effects of dietary vitamin E supplementation on growth performance and immune response of broiler chickens. *Czech Journal of Animal Science*. 2020. Vol. 65, № 5. P. 155–164.
4. Cheng K., et al. Effect of dietary vitamin E on growth performance and meat quality in broilers. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2019. Vol. 32, № 3. P. 396–404.
5. Rehman Z. U., et al. Effect of vitamin E on the growth performance and health status of broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*. 2018. Vol. 27, № 3. P. 345–351.

УДК 664.149

АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ЗЕФІРУ

В.Ф. Могутова, І.А. Большакова

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Зефір - це кондитерський виріб із цукру, який отримують шляхом збивання фруктового пюре з цукром та яєчним білком, після чого до маси додають пектин або інші желюючі компоненти, що забезпечують формоутворення продукту [2].

Хоча зефір не належить до продуктів першої необхідності і не має широкого повсякденного застосування, його висока поживна цінність та приємні органолептичні властивості зумовлюють стабільний попит серед певних груп споживачів [3].

Зефір є різновидом клейової пастили, яку формують методом відливання. Готовий виріб зазвичай має округлу або подовжену рифлену форму, складається з двох склеєних половинок і часто обсипається цукровою пудрою. Для приготування класичного зефіру використовують яблучне пюре з близько 15% сухих речовин і до 1,2% пектину [2].

Виробництво зефіру може здійснюватися на агарі, агарі з фурцелярією або пектині. У середньому на 1 тону продукції витрачають 65 кг яєчного білка. На структуру агарових драглів позитивно впливають аскорбінова та молочна кислоти. Споживчі властивості зефіру, виготовленого на агарі, формуються шляхом добору оптимальних поліпшувачів до цукру, патоки, яблучного пюре та яєчного білка. Найпоширеніші рецептури включають зефір ванільний, біло-рожевий, яблучний (з корицею), малиновий (218,6 кг/т пюре), цитрусовий (48 кг/т подрібнених лимонів або апельсинів), чорносмородиновий (76 кг/т чорносмородинового припасу). Деякі види зефіру покривають повною або частковою шоколадною глазур'ю. Зефір у шоколаді може бути класичним, кавовим чи зі смаком пломбіру [3]. Для виготовлення глазури використовують еквівалент какао-масла, какао-порошок, цукор, какао, лактозу та лецитин.

Одним із найбільших українських виробників зефіру є фабрика «Жако». Підприємство виготовляє продукцію за унікальною рецептурою, що не має аналогів, і завдяки сучасному обладнанню та контролю якості на всіх етапах виробництва постачає зефір, популярний як в Україні, так і за її межами, зокрема в країнах Європи [1]. Асортимент підприємства широкий і включає ваговий та фасований зефір, вироблений на агарі або пектині.

Технологічний процес виробництва зефіру на пектині передбачає такі етапи: підготовка сировини; приготування суміші яблучного пюре з пектином і цукром; приготування цукрово-паточного сиропу; збивання зефірової маси; формування структури та підсушування половинок; обсипання їх цукровою пудрою та з'єднання [2].

Виробництво зефіру на агарі включає аналогічні основні стадії: підготовку сировини; приготування агаро-цукрово-паточного сиропу; отримання зефірової маси; формування виробів; структурування та підсушування половинок; обсипання цукровою пудрою й склеювання [3].

На підставі аналізу літератури можна зробити такі висновки:

1. Для виготовлення ванільного зефіру використовують такі інгредієнти: цукор, яблучне пюре, яєчний білок, агаровий сироп (цукор, агар, патока), молочну кислоту, ванільну есенцію та питну воду.

2. Норми витрат сировини визначають відповідно до рецептури виробу й передбачених технологічних втрат і відходів кожного компонента.

3. Серед інновацій пропонується застосування соєвого білка як піноутворювача, що дозволяє надавати зефіру оздоровчих властивостей і розширює асортимент функціональних кондитерських виробів.

4. Зефір випускають у захисній термозварювальній упаковці, непроникній для водяної пари та газів.

Список використаних джерел

1. Аналіз ринку кондитерських виробів [Електронний ресурс] Режим доступу : <www.stoksmarket.gov.ua/www.eminet.net.Ua>.
2. Апет Т. К. Довідник технолога кондитерського виробництва / Т. К. Апет, Арустамов Е.А. / Е.А. Арустамов; К.: Видавничо-торгова корпорація «Дашков і К», 2024. - 476 с.
3. Дробот В.І. Довідник з технології кондитерського виробництва. - К.: Руслана, 2018. - 415 с.

УДК 637.3

ВИРОБНИЦТВО КУЛІНАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ФІЗІОЛОГІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО

В.Ф. Могутова, В.В. Борова

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Сир кисломолочний є важливим продуктом харчування, що поєднує високу поживну цінність, корисні властивості та широкі можливості застосування. Для його виробництва необхідно суворо дотримуватися технологічних і санітарних норм, щоб гарантувати безпечність і належну якість готової продукції. Кисломолочний сир використовують як у чистому вигляді, так і як інгредієнт для виготовлення сиркових мас, десертів, запіканок, вареників, сирників та інших страв [1].

Цей продукт є цінним джерелом повноцінного білка (13,0-18,0%), молочного жиру (0,5-18%), лактози (1,0-1,5%), мінералів (1,0-1,2%), зокрема кальцію (0,16%), а також фосфору, заліза, магнію та вітамінів А, В₁, В₂, В₆, В₁₂,

РР. Завдяки добрій засвоюваності білків і високому вмісту мінеральних речовин страви з кисломолочного сиру рекомендують у дитячому, дієтичному, геродієтичному та фітнес-харчуванні [1].

Аналіз інформаційних джерел свідчить, що кисломолочний сир широко використовують у ресторанному господарстві та харчовій промисловості. Для приготування різних страв застосовують жирний (12-18%), напівжирний (5-9%) і знежирений ($\leq 1,0\%$) сир. Енергетична цінність залежно від вмісту жиру становить 90-230 ккал/100 г. У технологічних процесах використовують різні способи теплової обробки: варіння (основне та на пару), смаження (традиційне та у фритюрі), запікання, приготування на грилі [1].

Крім класичних страв (сиркові маси, вареники ліниві, сирники, запіканки, пудинги, креми), сьогодні кисломолочний сир застосовується значно ширше - у виробництві оздоблювальних і випечених напівфабрикатів, морозива, десертів, страв із макаронних виробів і холодних закусок [1].

Вивчення технологічних процесів виготовлення страв із кисломолочного сиру дозволило визначити основні етапи: механічна обробка сиру (пресування, протирання), формування рецептурної суміші, підготовка до теплової обробки (формування, фарширування, панірування тощо), тепла обробка (варіння, смаження, запікання, приготування на грилі), а також підготовка продукції до реалізації (порціонування, фасування, декорування) [2].

Огляд наукових та інтернет-джерел свідчить, що останніми роками у виробництво сирних виробів впроваджено багато інновацій: додавання пробіотиків, інулінвмісної сировини, зернових, солодових компонентів та інших добавок. Також використовуються інгредієнти, які покращують функціонально-технологічні властивості сиру - загусники, вологоутримувальні речовини, стабілізатори структури. Їхнє застосування спрямоване на усунення недоліків, таких як синерезис, крихкість консистенції, короткий термін зберігання [4].

Вченими розроблено технології чизкейків з додаванням зернових продуктів - подрібненої пшениці, горохового та соєвого борошна, клітковини, пшеничних і вівсяних висівків, овочево-фруктових пюре. Використання рослинних інгредієнтів сприяло значному підвищенню вмісту мінеральних речовин (заліза - на 125-130%, кальцію - на 25-35%, йоду - у 2,6-3 рази) та вітамінів (фолієвої кислоти - на 82-90%, біотину - на 45-50%, нікотинової кислоти - на 4-50%) порівняно з контролем [3].

Для дитячого харчування виготовляють спеціальні продукти, зокрема сир ДМ («для малят»), який призначений для дітей від 6 місяців. Його отримують із нормалізованого гомогенізованого молока після високотемпературної обробки та сквашування культурами молочнокислих стрептококів, а потім відділяють сироватку методом ультрафільтрації. На відміну від традиційного сиру, ДМ містить більшу кількість цінних молочних білків - β -лактоглобуліну, імуноглобулінів, лактоальбумінів, що оптимально відповідає потребам дитячого організму. Продукт має ніжну консистенцію, приємний кисломолочний смак і характеризується масовою часткою жиру 10%, білка 8-10%, вологи до 77% та кислотністю не вище 150°Т. Термін зберігання становить 3 доби. На основі сиру

ДМ виготовляють білкові кисломолочні продукти з фруктовими добавками, желатином та іншими компонентами для дитячого і дорослого харчування [4].

Отже, кисломолочний сир - це цінний білковий продукт із високою біологічною цінністю, який широко використовується в раціонах різних груп населення, зокрема дітей, людей похилого віку та осіб, що дотримуються дієтичного або спортивного харчування.

Список використаних джерел

1. <https://naurok.com.ua/cikavi-fakti-pro-kislomolochniy-sir-z-temi-prigotuvannya-strav-z-siru-225755.html>
2. <https://studfile.net/preview/7364453/page:8/>
3. <https://liza.ua/beauty/health-life/9-nejmovirnih-efektiv-domashnogo-siru/>
4. <https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/f6ce86c0-7aed-492f-b1f5-081841713923/content>

УДК 663.91.01

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ШОКОЛАДУ

В.Ф. Могутова, Т.В. Голбан

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Технологія виробництва шоколаду ґрунтується на поєднанні традиційних способів обробки какао-сировини з сучасними методами стандартизації та контролю якості. Дотримання оптимальних режимів подрібнення, коншування й темперування забезпечує рівномірне розподілення інгредієнтів та стабільність жирової фази, що визначає якість і привабливість кінцевої продукції.

У структурі сучасного ринку шоколад посідає окрему нішу завдяки підвищеним вимогам до складу та вмісту какао-компонентів. Його виробництво потребує точного дозування сировини, суворого контролю температур та тривалості технологічних процесів. Порушення цих параметрів може спричинити появу поверхневих дефектів, зміну текстури та погіршення споживчих властивостей. Функціонування підприємств шоколадної галузі відбувається в межах чинних нормативно-правових вимог щодо харчової безпеки та систем управління якістю. Технологічні операції мають відповідати стандартам простежуваності сировини, контролю критичних точок і належного документування. Недотримання встановлених норм підвищує ризики виробництва та знижує довіру споживачів.

У цьому контексті зростає важливість комплексного аналізу технології виробництва шоколаду, який охоплює оцінку сировинних ресурсів, організацію виробничих процесів, ефективність обладнання та системи внутрішнього

контролю. Таке дослідження дає змогу обґрунтувати раціональні режими переробки та забезпечити стабільність показників готової продукції.

Основною метою теорії виробництва шоколаду є отримання продукції стабільної якості шляхом раціонального використання сировини, удосконалення технологічних режимів і контролю всіх етапів виробництва. У процесі виготовлення шоколаду відбуваються складні фізико-хімічні перетворення, пов'язані з подрібненням, емульгуванням, кристалізацією жирової фази та стабілізацією структури виробу. Результати цих процесів визначають органолептичні та фізико-хімічні властивості шоколаду [1].

У межах дослідження було проаналізовано літературні джерела, умовно поділені на законодавчі та технологічні. Законодавча база представлена нормативно-правовими актами України щодо якості та безпечності харчової продукції, санітарно-гігієнічними нормами та вимогами до сертифікації і систем управління якістю. Ці документи регламентують правила організації виробництва, вимоги до сировини, умов зберігання, транспортування та реалізації шоколадних виробів.

В Україні виробництво шоколаду активно розвивається як самостійний сегмент харчової промисловості, що поєднує класичні технології з сучасними підходами до управління якістю та орієнтацією на зростання потреб споживачів. Упродовж останніх років виробники дедалі частіше зосереджуються на створенні продукції з унікальними смаковими характеристиками, стабільними фізико-хімічними параметрами та передбачуваним терміном зберігання. Такий підхід підвищує конкурентоспроможність українського шоколаду як на внутрішньому, так і на зовнішніх ринках [3].

Технологічний процес виробництва шоколаду являє собою послідовність взаємопов'язаних операцій, що включають переробку какао-сировини, приготування шоколадної маси, формування готових виробів і їх підготовку до продажу. Кожен етап має свої режими обробки, температурні параметри, тривалість та інтенсивність механічного впливу, які визначають якісні характеристики готової продукції.

Виробничий процес традиційно поділяють на дві основні стадії:

- виготовлення шоколадної маси та формування виробів;
- підготовка продукції до реалізації, що охоплює формування плиток, охолодження, пакування та маркування [2].

Дотримання технологічних нормативів, санітарно-гігієнічних вимог і режимів переробки забезпечує стабільність фізико-хімічних властивостей шоколаду та збереження його якості на всіх етапах обігу.

Під час дослідження було визначено основні аспекти значення виробництва шоколаду:

1. Органолептичний, що проявляється у формуванні смаку, аромату та текстури завдяки якісній сировині та точному дотриманню технології.
2. Економічний, пов'язаний зі стабільним попитом, високою конкурентоспроможністю продукції та можливістю створення доданої вартості у харчовій промисловості.

3. Культурно-споживчий, який відображає традиції споживання шоколаду, розвиток крафтового виробництва та підтримку регіональних особливостей технології.

Список використаних джерел

1. Малевська М. Виробництво шоколадних виробів : стаття *Харчові технології*. URL: <https://harch.tech/2021/01/30/chocolate/>.
2. Схема виробництва шоколадних виробів URL: <https://up.jama.v.ua/articles/shema-virobnictva-shokoladnih.html>.
3. Явна А. Р. Система автоматизованого управління технологічним процесом виготовлення шоколаду : бакалавр. робота; Західноукраїнський нац. ун-т, Факультет комп'ютерних інформаційних технологій. Тернопіль, 2023. 124 с. URL: https://dspace.wunu.edu.ua/bitstreams/3e835f34-383e-49e4-a0d1-07e7b0f373a5/download?utm_source

УДК 619. 636.4:578.834. 636.4:60(100). 6636.4:60(477)

ЕПІЗООТИЧНА СИТУАЦІЯ ЩОДО АФРИКАНСЬКОЇ ЧУМИ СВИНЕЙ В СВІТІ ТА УКРАЇНІ

Л.І. Наливайко

*Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Африканська чума свиней (АЧС) — це висококонтагіозне вірусне захворювання, яке уражає як диких, так і домашніх свиней. Захворювання характеризується лихоманкою, геморагіями та високою смертністю серед заражених тварин до 90-100%. Належить до списку А згідно з Міжнародною класифікацією заразних хвороб тварин. АЧС не становить небезпеки для людини і не впливає на її здоров'я. Вірус стійкий до різних умов, включаючи заморожування та висушування, що робить його загрозою для свинарства. Наразі АЧС є ендемічним захворюванням у більшості країн Африки та в деяких регіонах Європи. Кількість країн або територій, охоплених АЧС, за останні роки збільшилася, з урахуванням нотифікацій, отриманих із країн Африки, Європи та Азії [1-5].

Хвороба відома з початку ХХ століття, з перших спроб переселення свиней культурних порід у колоніальні країни субекваторіальної та південної Африки. Вперше АЧС було зареєстровано у 1903 році в Південній Африці. [2, 3]

В природних умовах до АЧС сприйнятливі домашні та дикі свині всіх вікових груп. Джерелом збудника інфекції є хворі тварини та вірусоносії. Факторами передачі збудника — є корми, пасовища, транспортні засоби, забруднені виділеннями хворих тварин. Поширенню збудника можуть сприяти

зnezаражені столові відходи. Хворі тварини більше лежать, зариваючись у підстилку, мляво піднімаються, пересуваються і швидко втомлюються. [2]

Перехворілі та виживші тварини стають пожиттєвими вірусоносіями. У хворих трапляються артрити, бронхопневмонія. На останньому місяці хвороби починається некроз шкіри та вух. На розтині внутрішні органи, особливо селезінка, збільшені, з численними крововиливами. Обширні геморагії спостерігаються під слизовою оболонкою тонкої та серозною оболонкою товстої кишки.

Ефективних засобів профілактики АЧС до цього часу не розроблено, лікування заборонено. Вакцина проти АЧС проходить випробування в Іспанії [3]. У разі появи осередку інфекції практикується тотальне знищення хворого свиноголові'я безкровним методом, а також ліквідація всіх свиней в осередку та в радіусі 20 км від нього. Хворі тварини та тварини, які контактували з хворими, підлягають забою з подальшим спаленням трупів [2].

Станом на січень 2026 року епізоотична ситуація щодо АЧС у країнах ЄС залишається напруженою: нові спалахи зафіксовані у Латвії та Литві. Єврокомісія оновила карантинні зони в Німеччині, Естонії, Польщі, Угорщині, Словаччині, Італії, Чехії, Греції та Хорватії [5] (табл.1).

Таблиця 1

Епізоотична ситуація щодо АЧС у країнах ЄС (станом на початок 2026р)

| Країна | Останні спалахи | Поточна зона ризику | Основні обмеження |
|------------|----------------------------------|---------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Іспанія | 2025–2026, нові | Зона III | Заборона експорту живих свиней, |
| Латвія | 2025–2026, дикі та домашні свині | Зона II–III | Карантинні обмеження, моніторинг диких свиней |
| Литва | 2025–2026, дикі свині | Зона II | Обмеження переміщення, лабораторний контроль |
| Естонія | 2025, дикі свині | Зона II | Відстріл диких свиней, біобезпека |
| Польща | постійні випадки | Зона II–III | Жорсткі карантинні заходи, контроль транспорту |
| Німеччина | локальні випадки | Зона II | Обмеження переміщення, дезінфекція транспорту |
| Чехія | поодинокі випадки | Зона II | Моніторинг та карантинні заходи |
| Словаччина | випадки серед диких свиней | Зона II | Карантинні заходи |
| Угорщина | підтверджені випадки | Зона II | Обмеження переміщення |
| Італія | локальні осередки | Зона II–III | Контроль переміщення, карантин |
| Греція | поодинокі випадки | Зона II | Локальні обмеження |
| Хорватія | випадки серед диких свиней | Зона II | Карантинні заходи |

Що стосується України, то у 2012 році у одному із селищ Запорізької області був зафіксований спалах АЧС. У 2014 році в Луганській області виявили заражених АЧС кабанів, які з сусідньої області потрапили на територію нашої країни. У 2015 році випадок захворювання виявлено в Київській та Миколаївській областях - внаслідок чого було знищено 60 000 свиней.[7,9]

За останні два роки (2024-2025 рр.) загальна кількість випадків АЧС склала 81 і 15 відповідно, з них 67 і 7 - серед домашніх свиней у таких областях як Миколаївська, Житомирська, Чернівецька, Харківська, Вінницька, Київська, Волинська та Івано-Франківська [6, 8] (табл.2).

Таблиця 2

Епізоотичної ситуації щодо АЧС в Україні за 2024–2025 рр

| Рік | Загальна кількість випадків | Домашні свині | Дикі свині | Інфіковані об'єкти | Найбільш уражені області |
|------|-----------------------------|-----------------------|----------------|--------------------|---|
| 2024 | 81 | 67 | 13 | 1 | Миколаївська, Житомирська, Чернівецька, Харківська, Вінницька, Київська, Волинська, Івано-Франківська |
| 2025 | 15 (в 5,4 рази) | 7 (майже в 10 раз) | 8 (в 1,6 р) | – | Вінницька (дикі свині), Харківська, Миколаївська, Житомирська, Чернівецька |

На початку 2025 року ВОАН затвердила міжнародний стандарт вакцин проти АЧС. В Україні вакцина була подана на реєстрацію в січні 2025 року, однак процес перевірки її ефективності та випробування у виробничих умовах ще не проводився [7, 8].

Висновок. Епізоотична ситуація щодо АЧС у країнах ЄС та Україні у 2026 році залишається нестабільною: нові спалахи в Балтії, розширення карантинних зон у Центральній та Південній Європі - значні економічні втрати для свинарства. Основним заходом залишається стримування поширення вірусу, але ризик нових випадків хвороби дуже високий.

Список використаних джерел

1. Dixon L.K., Stahl K., Jori F., Vial L., Pfeiffer D.U. African swine fever epidemiology and control. *Veterinary Microbiology*. 2020. P. 223-228
2. Gallardo C., et al. African swine fever: Global situation and new developments. *Animal*. 2021. P.1121-1129
3. Chen W., et al. Development of vaccines against African swine fever virus: progress and challenges. 2022. *Frontiers in Veterinary Science*. S. 1031-1037
4. Ito S., Kawaguchi N., Bosch J., Aguilar-Vega C., Sánchez-Vizcaíno J.M. What can we learn from the five-year African swine fever epidemic in Asia? 2023. S. 967-1001
5. Mahanta K., et al. (2024) Navigating the threat of African swine fever: a comprehensive review. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*. 2024. S. 1235-1241
6. Коваль Д., Іовенко А., Найдіч О., Кот С. Африканська чума свиней – одна з головних проблем свинарства України. Збірник наукових праць Миколаївського національного аграрного університету (матеріали конференції, Одеса), 2025, С. 69–74.

7. Держпродспоживслужба України. Офіційні бюлетені про епізоотичну ситуацію з АЧС (2012–2015). Регулярні звіти про спалахи серед домашніх свиней і диких кабанів.
8. Hlebeniuk V. Nosological area of African swine fever in Ukraine.: Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Vol. 4 No. 3 (2016) . С. 54-58.
9. S. Filatov, A. Herilovich, B. Stegnyy, A.A. Pérez de León African Swine Fever Research in Ukraine: Spatio-temporal Epidemiological Analysis & Outbreak Risk Mapping. Conference: 4th Annual GARA Scientific Workshop, Sardinia, April 2018. DOI:[10.13140/RG.2.2.23597.79842](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23597.79842)

УДК 619:614.31:637.12.05 (075)

ВЕТЕРИНАРНО -САНІТАРНІ АСПЕКТИ ДІАГНОСТИКИ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ЛЕПТОСПИРОЗУ У СОБАК (ЗА МАТЕРІАЛАМИ РОБОТИ У ЗООЦЕНТР «ТРИТОН» М.ТЕРНОПІЛЬ)

Л.І. Наливайко, Г.О. Зражевська

*Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Лептоспіроз – це гостре інфекційне захворювання бактеріальної природи, яке викликається спірохетами роду *Leptospira*. Хвороба характеризується ураженням печінки, нирок, судинної системи та може перебігати у важкій формі з летальним наслідком. Лептоспіроз має зоонозне значення, оскільки передається людині при контакті з інфікованими тваринами або їх виділеннями.[1, 3]

Актуальність проблеми зумовлена широким розповсюдженням збудника у навколишньому середовищі, особливо в умовах підвищеної вологості, наявності гризунів та безпритульних тварин. У місті Тернопіль випадки лептоспірозу реєструються щорічно, переважно в теплий період року.[2]

Метою роботи було вивчення особливостей клінічного перебігу, діагностики та профілактики лептоспірозу у собак на базі ветеринарної практики.

Матеріали та методи. Діагностичний процес розпочинався зі збору детального анамнезу, при цьому з'ясовували наявність контакту тварини з гризунами, перебування біля відкритих водойм, умови утримання, раціон годівлі, а також статус вакцинації. Клінічне обстеження включало оцінку загального стану, вимірювання температури тіла, огляд слизових оболонок, пальпацію органів черевної порожнини та оцінку функції сечовидільної системи. У більшості випадків у хворих собак спостерігали підвищення температури тіла до 40–41 °С, пригнічення, відмову від корму, блювання, діарею, ознаки зневоднення. При жовтяничній формі відмічали іктеричність слизових оболонок та шкіри, потемніння сечі, болючість у ділянці печінки. Геморагічна форма супроводжувалася носовими кровотечами, крововиливами на слизових

оболонках, наявністю крові у фекаліях. Лабораторна діагностика відіграла вирішальну роль у підтвердженні діагнозу. У загальному аналізі крові виявляли лейкоцитоз або лейкопенію, анемію, тромбоцитопенію. Біохімічні показники свідчили про ураження печінки та нирок: підвищення рівня аланінамінотрансферази, аспартатамінотрансферази, загального білірубіну, креатиніну та сечовини. У сечі визначали протеїнурію, гематурію, підвищення питомої щільності або, навпаки, її зниження при нирковій недостатності.

Для специфічної діагностики застосовували серологічні методи з визначенням антитіл до лептоспир, а за необхідності – полімеразну ланцюгову реакцію для виявлення ДНК збудника.

Лікування проводили комплексно з урахуванням стадії захворювання та тяжкості клінічного перебігу. Основою етіотропної терапії були антибактеріальні препарати, зокрема пеніциліни або доксициклін. Паралельно застосовували інфузійну терапію для корекції водно-електролітного балансу та зменшення інтоксикації, гепатопротектори, препарати для підтримки функції нирок, вітаміни та симптоматичні засоби. У тяжких випадках проводили інтенсивну терапію в умовах стаціонару.

Важливе значення приділялося ветеринарно-санітарним заходам. Хворих тварин ізолювали, персонал працював із використанням засобів індивідуального захисту, проводилася регулярна дезінфекція поверхонь і інструментів, контроль за утилізацією біологічних відходів. Власників інформували про небезпеку зараження людини та необхідність дотримання правил особистої гігієни при догляді за хворою твариною.

Профілактика лептоспірозу базується на своєчасній вакцинації собак, контролі чисельності гризунів, недопущенні контакту тварин із потенційно зараженими водоймами та регулярних профілактичних оглядах. Практичний досвід роботи у Зооцентрі «Тритон» м. Тернопіль показав, що більшість тяжких випадків реєструвалися у невакцинованих собак або тварин із порушеним графіком щеплень.

Результати. У клінічній практиці лептоспіроз у собак проявлявся у двох основних формах: жовтяничній та геморагічній. Найбільш тяжкий перебіг відмічали у невакцинованих собак. Лікування проводили комплексно: застосовували антибіотики (переважно пеніцилінового ряду або доксициклін), інфузійну терапію, гепатопротектори, сорбенти, симптоматичні засоби.

З ветеринарно-санітарних заходів проводили: ізоляцію хворих тварин; використання засобів індивідуального захисту персоналом; проводили дезінфекцію приміщень та контроль утилізації біологічних відходів.

Особливе значення мала профілактика, то б то здійснювали планову вакцинація собак; проводили боротьбу з гризунами і недопущення контакту тварин з потенційно зараженими водоймами а також інформування власників щодо небезпеки зоонозу.

Висновки.

1. Лептоспіроз у собак є небезпечним інфекційним захворюванням з вираженим зоонозним потенціалом. Своєчасна діагностика, комплексне

лікування та дотримання ветеринарно-санітарних вимог дозволяють знизити рівень летальності та попередити зараження людей.

2. Практичний досвід, отриманий під час роботи у Зооцентрі «Тритон» м. Тернопіль, підтверджує необхідність регулярної вакцинації та підвищення обізнаності власників тварин щодо профілактики лептоспірозу.

Список використаних джерел

1. Про ветеринарну медицину : Закон України від 04.02.2021 № 1206-IX : станом на 1 берез. 2026 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1206-20#Text> (дата звернення: 16.02.2026).
2. Про заходи профілактики та оздоровлення тварин від лептоспірозу : Інстр. М-ва агропром. комплексу України від 15.03.1994 № 5. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0055-94#Text> (дата звернення: 15.02.2026).
3. Інфекційні хвороби собак і котів : навч. посіб. / В. Недосєков та ін. Київ : НМЦ «Агроосвіта», 2021. 98 с.

УДК 619.636.09:616.284

ДІАГНОСТИКА ТА ЛІКУВАННЯ ОТИТУ У ТВАРИН

Л.І. Наливайко, А. Г. Торовик-Другова

*Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Вступ. Отит — це запалення зовнішнього, середнього або внутрішнього вуха, що спричиняється мікрофлорою чи порушенням цілісності оболонок. Хвороба поширена серед тварин незалежно від породи та віку. Причинами розвитку отиту враховують переохолодження, протяги, потрапляння води, вплив кондиціонерів. Але найчастіше причинами запалення можуть бути алергічні реакції або потрапляння паразитів, патогенних мікроорганізмів [1, 2]. Від отитів найбільше страждають тварини, які мають специфічну форму вушної раковини. Найбільш вразливими є тварини із заросливими або відкритими слуховими проходами та собаки із звисаючими вухами, де відсутня їх достатня вентиляція (рис.1)



Рис. 1. Носія вуха у собак: (а) прямостоячі, (б) напівстоячі та (с) звислі вуха

Тому, господарям домашніх тварин, які мають специфічну форму вушної раковини варто приділяти підвищену увагу здоров'ю улюбленців аби запобігти захворюванню та знизити ризик ускладнень, що є актуальним на сьогоднішній день. Використання лікарських препаратів відбувається тільки після проведення діагностики або при проведенні оперативного втручання [3].

Метою наших досліджень було проведення діагностики та лікування отиту у собаки та kota, що поступили у клініку ветеринарної медицини.

Матеріали та методи. Собака Земфіра породи бостон тер'єр, вагою 10 кг, віком 2 роки. Кішка породи європейська короткошерсна, віком 7 років і вагою 3,5 кг. Для встановлення діагнозу проводили клінічний огляд тварин з метою перевірки слухового проходу, здійснювали відеоотоскопію та цитологічне дослідження. Додатково проводили дослідження на МРТ (собака) та КТ (кіт).

Результати. Власники звернулися у клініку зі скаргами, що собака постійно нахилиє голову у праву сторону з постійним трясінням вухами. Раніше в собаки був встановлений діагноз atopічний дерматит, з метою лікування якого вона приймала Оклацитин у дозі 0,54 мг/кг 1 раз на день. Також у собаки спостерігали періодичні епілептичні напади по причині яких вона спостерігалася у невролога. Тварині було проведено клінічний огляд обох вух - візуально вони не було гіперемійовані, але собака незначно реагувала на пальпацію правого вуха. При відеоотоскопії встановлено, що шкіра вуха була без патологічних змін, виявлено звуження слухового проходу і незначну кількість сірки, барабанна перетинка - цілісна. За результатами МРТ встановлено правосторонній середній отит зі значним накопиченням ексудату в порожнині.

Для лікування собаці призначено: Цефалексин у дозі 25 мг/кг 2 рази на день курсом 2 місяці. Метилпреднізолон 4 мг у дозі 0,5 мг/кг - 1 місяць, потім 0,4 мг/кг протягом 14 днів, і 0,2 мг/кг протягом 7 днів.

Власники були попереджені про можливості побічних ефектів та важливість контрольних аналізів крові (загального та біохімічного) кожні два тижні до завершення лікування. При повторному захворюванні призначення лікування буде доцільне тільки після парацентезу з подальшим бактеріологічним дослідженням відібраної рідини.

У kota власники помітили, що тварина періодично чухає вухо, з правого вушного проходу збільшилася кількість виділень з неприємним запахом. Клінічний огляд проводили по системі Score otis від 0 до 3 балів. Встановлено у *лівому вухові* гіперемію на 1 бал, гіперсекрецію – 1 бал, гіпертрофію на 1 бал і ерозію на 0 балів. Барабанна перетинка була цілісна. У *правому вухові* – гіперемію на 2 бали, гіперсекрецію на 3 бали, гіпертрофію на 2 і ерозію на 3 бали. Барабанна перетинка не продивлялася через велику кількість вмісту вуха. При отоскопії тварина проявляла занепокоєння.

При цитологічних дослідженнях вмісту правого вуха виявлено значну кількість корнеоцитів, мікрококи, дегенеративні нейтрофіли. Кота було направлено на відеоотоскопію та КТ голови під наркозом, під час якого встановлено ознаки білатерального ураження середнього вуха та підозра на поліп у барабанній порожнині правого середнього вуха .

З метою лікування коту було призначено: Мелоксивет у дозі 0,1 мг/кг 3-4 доби. Доксициклін 100 мг у дозі 10 мг/кг 1 раз на день. Краплі Отоксолан по 0,5 мл у праве вухо 2 рази на день 10-14 днів.

За результатами гістологічного дослідження встановлено аденокарциному. Тварина була направлена на консультацію до онколога, де їй було зроблено евтоназію.

Список використаних джерел

1. О'Нілл DG, Волк AV, Соарес Т, Черч DB, Бродбелт DC, Пеграм С. Частота та фактори, що сприяють розвитку зовнішнього отиту у собак у Великій Британії – епідеміологічний погляд первинної ветеринарної допомоги. *Собачий медичний генет.* 2021;8(1):7. doi:[10.1186/s40575-021-00106-1](https://doi.org/10.1186/s40575-021-00106-1)
2. Робінсон VH, Патерсон С, Беннетт С, Стін SI. Виробництво біоплівки ізольовань *Pseudomonas spp.* при отиті собак у трьох різних збагачувальних бульйонах. *Ветеринарний дерматол.* 2019;30(3):218-е67. doi:[10.1111/vde.12738](https://doi.org/10.1111/vde.12738)
3. Мартінс Е., Мабоні Г., Баттісті Р., та ін.. Високі показники багатовікової резистентності у бактерій, пов'язаних з отитом дрібних тварин: дослідження кумулятивної мікробіологічної культури та сприйнятливості до антимікробних препаратів. *МікробПатог.* 2022;165:105399. doi:[10.1016/j.micpath.2022.105399](https://doi.org/10.1016/j.micpath.2022.105399)

УДК 636.3.09:616.995.

МОНІТОРИНГ СТУПЕНЯ СВІЖОСТІ БАРАНИНИ, ЩО РЕАЛІЗУЄТЬСЯ НА АГРОПРОДОВОЛЬЧОМУ РИНКУ М. ДОБРОСЛАВА ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

О. Т. Півень, М. О. Кузнєцов

*Одеський державний аграрний університет,
вул. Канатна, 99; м. Одеса, 65039, Україна*

Вівці – це тварини, яких одними із перших приручила людина. Від них людина отримувала м'ясо, молоко, вовну, шкури. На сьогоднішній день виробництво баранини у світі становить близько 9 млн. тонн на рік. Доведено, що овече та козяче молоко значно рідше спричинює алергічні реакції у алергіків, дітей. Глобальний попит на продукцію вівчарства зростає, а підґрунтям для досягнення цього попиту є наукова, освітня та практична інфраструктура [1].

Баранина – це харчовий продукт, якому віддають перевагу ті, хто дотримується здорового харчування. М'ясо овець характеризується високим вмістом білку, незамінних амінокислот, мікро-та макроелементів. Баранячий жир характеризується значно нижчим вмістом холестерину, у порівнянні із м'ясом інших видів свійських тварин. Проте, ряд дослідників зазначають, що використання антибактеріальних препаратів, стимуляторів росту, гормональних

препаратів можуть значно знижувати якість сировини, створюючи дефіцит якісної і безпечної баранини у світі [2].

На якість баранини впливає цілий спектр чинників. До таких можна віднести системи та способи ведення даної галузі тваринництва, сільськогосподарські та споживчі практики. Смак є ключовим критерієм якості баранини, проте література підкреслює величезні відмінності у смакових уподобаннях та чутливості між групами споживачів, між сенсорними експертами, а також між навченими та ненавченими сенсорними експертами. Сьогодні дослідження сполук, що впливають на смак баранини та його мінливість, швидко розвиваються [3].

Проблема надходження якісної та безпечної сировини до споживачів є для України та європейських країн однією із нагальних. Досягнути цього, як доводить світова практика, можна лише застосовуючи комплексний підхід, запровадженням принципів простежуваності та впровадження системи НАССР на усіх рівнях. Так, відомо, що якість баранини напряму пов'язана із благополуччям місцевості, з якої вона надходить. На якість сировини значно впливає ураження тварин паразитарними захворюваннями, хворобами інфекційної та незаразної патології. Відповідно, ці фактори не дозволяють отримати якісну сировину, яка здатна зберігатися за загальноприйнятих умов. У такій сировині порушуються біохімічні процеси дозрівання, що стає причиною більш швидкої втрати свіжості, особливо за відсутності під час реалізації холодильного обладнання. Зокрема, дослідженнями, проведеними на півдні Одещини, встановлено під час проведення моніторингу зразки баранини сумнівної свіжості, а окремі зразки сумнівної свіжості у ході токсикологічного дослідження демонстрували слабку загальну токсичність [4, 5].

Метою дослідження було провести моніторинг ступеня свіжості баранини, що реалізується на агропродовольчому ринку м. Доброслава, Одеська область.

У якості дослідного матеріалу використовували проби баранини масою 200 г, відібрані рандомно на агропродовольчому ринку м. Доброслава протягом грудня 2025 р – лютого 2026 р. Дослідження проводили на базі кафедри інфекційної патології, біобезпеки та ветеринарно-санітарного інспектуванні ім. проф. В. Я. Атамася. Усього досліджено 30 проб. Досліджували проби баранини на предмет їх свіжості мікроскопічним методом, шляхом виготовлення мазків-відбитків із наступним їх дослідженням під світловим мікроскопом, а також шляхом постановки реакції із міді сульфатом. Усі отримані результати опрацьовували статистично за загальноприйнятими методиками.

Встановлено, що серед баранини, яка реалізувалася на агропродовольчому ринку м. Доброслав Одеської області у зимові місяці (з грудня по січень) виявлено зразки сумнівної свіжості. Так, у реакції із міді сульфатом 10 % проб проявили себе як сумнівно свіжі (каламутний бульйон із крупними пластівцями). Найбільшу кількість таких зразків зафіксовано у лютому – 6,6 %. У той же час сумнівну свіжість проб підтверджено мікроскопічним дослідженням цих зразків, хоча протягом дослідного періоду середня кількість мікроорганізмів у мазках відбитках з поверхневих шарів склала $6,8 \pm 0,3$ м.о. у полі зору, а з глибоких –

3,4±0,2 м.о. у полі зору. Вищезазначене доводить доцільність проведення подальшого моніторингу, а також систематичного доповнення органолептичних методів дослідження у державних лабораторіях ветеринарно-санітарної експертизи на агропродовольчих мікроскопічними та лабораторними дослідженнями.

Список використаних джерел

1. Mazinani M., Rude B. Population, world production and quality of sheep and goat products. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*. 2020. Vol. 15(4). P. 291-299. URL: https://www.researchgate.net/profile/Mitra-Mazinani-2/publication/346577844_Population_World_Production_and_Quality_of_Sheep_and_Goat_Products/links/5fc843ca45851568d1364cc5/Population-World-Production-and-Quality-of-Sheep-and-Goat-Products.pdf
2. Ding Wenli, Yanan Lu, Bowen Xu, Pan Chen, Aoyun Li, Fuchun Jian, Guangqing Yu, Shucheng Huang. Meat of Sheep: Insights into Mutton Evaluation, Nutritive Value, Influential Factors, and Interventions. *Agriculture*. 2024. Vol. 14 (7). P. 1060. URL: <https://doi.org/10.3390/agriculture14071060>
3. Prache S., Schreurs N., Guillier L. Factors affecting sheep carcass and meat quality attributes. *Animal*. 2022. Vol. 16. P. 100330. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731121001737>
4. Дівенко Н. Ю., Петренко О. В., Дубенська А. А. Безпечність яловичини і баранини які реалізуються на агропродовольчих ринках районів Одеської області. *Вирішення сучасних проблем у ветеринарній медицині: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції, 15-16 лютого 2018 р.* Полтава: ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2018. С. 17-20.
5. Півень О. Т. Сучасні аспекти санітарної оцінки баранини на півдні Одещини. *Актуальні аспекти розвитку ветеринарної медицини в умовах євроінтеграції : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., м. Одеса, 17-18 жовтня, 2024 р.* Одеса, 2024. С. 209-211.

УДК 619:579.8:628.4

ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБНИХ ТА ФЕРМЕНТАТИВНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПІДСТИЛКИ У ПТАХІВНИЦТВІ

О.В.Рябініна¹, Л.І.Наливайко², О.В. Івлева²

¹Державна дослідна станція птахівництва Інституту тваринництва НААН

²Східноукраїнський національний університет
ім. В.Даля, вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна

Дезінфекція - найважливіша частина загальної програми профілактики і боротьби з поширенням інфекційних захворювань на підприємствах агропромислового комплексу. При незадовільних умовах утримання (відсутність вентиляції, висока щільність птиці, недостатнє прибирання підстилки) у птахівницьких приміщеннях накопичуються вуглекислий газ, аміак, сірководень та інші токсичні гази, які негативно діють на птицю. У багатьох випадках

системи, які використовуються для створення мікроклімату в птахівничих приміщеннях, не забезпечують оптимальних параметрів, а бактеріальна забрудненість та вміст аміаку перевищують допустимі норми [1].

Як альтернативу хімічним дезінфікуючим препаратам, все більше почали приділяти увагу біологічним препаратам, до складу яких входять ферменти їх інгібітори та пробіотики [2–4]. Доведено, що санація води, корму та підстилкового матеріалу біологічними препаратами зменшує або збільшує швидкість розкладання аміаку, перешкоджає утворенню токсичних сполук, підвищує ефективність використання кормів, запобігає виключенню умовно-патогенної та патогенної мікрофлори [5–7]. Досить часто в посліді знаходять патогенні види мікроорганізмів: *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Clostridium*, *Campylobacter*, *Staphylococcus aureus* й інші. Крім того, підстилковий послід містить значну кількість насіння бур'янів, інколи – личинки гельмінтів, кокцидій. [8,9].

Останнім часом у деззасоби почали вводити ензимні препарати для гідролізу білкових забруднень та руйнування глікопептидного матриксу мікробної біоплівки. Одним з таких є розроблений вітчизняний дезінфікуючий засіб "Ензидез" до складу якого входять четвертинні амонієві сполуки, похідних гуанідину та протеолітичних і ліполітичних ензимів. Лабораторними дослідженнями доведено, що даний деззасіб високоактивний до бактерій у біоплівках та мікрофлори, що знаходиться у органічному забрудненні яким є пташиний послід [10, 11].

Метою нашої роботи було оцінити обробку підстилки у пташнику біологічними препаратами.

Матеріали і методи. Застосовували біопрепарати «Ембіонік К» та «Емпробіо». Основою препарату «Ембіонік-К» є бактерії, що руйнують целюлозу, а також він пригнічує розвиток умовно-патогенної та патогенної мікрофлори. «Емпробіо» - препарат пробіотичної дії, який включає композицію мікроорганізмів таких як: *Lactobacillus* (молочнокислі гомоферментативні стрептобактерії), *Saccharomyces* (однокліткові гриби), *Lactococcus* (гомоферментативні - стрептококи).

Результати. Дослідження проводили в теплий період року протягом 16 тижнів на 3 групах індичат кросу «Харківський» віком 4 тижні (по 60 гол. у кожній), яких утримували на підстилці із соснової стружки в ізольованих приміщеннях з автономною системою підтримання мікроклімату. Першу групу птиці утримували на підстилці, обробленій бактеріологічним комплексним препаратом «Ембіонік-К», розведеним у співвідношенні 1:40 із розрахунку 2 л розчину на 1 м² площі підстилки. Другій групі - випоювали препарат «Емпробіо» (1 мл препарату на 1 л питної води). За контроль була взята третя група індичат. Стосовно результатів отриманих під час досліджень, в усіх секціях спостерігалось збільшення емісії з підстилки аміаку та вуглекислого газу, що було зумовлено загальним збільшенням обсягу маси посліду в приміщеннях. Додавання ЕМ препарату Ембіонік-К до підстилки забезпечувало зменшення емісії аміаку з неї в 1,6–1,3 рази, випоювання ЕМ-препарату «Емпробіо» – в 1,3–

1,2 рази ($p < 0,001$) відповідно, на початку та наприкінці досліду. Емісія вуглекислого газу з підстилки при використанні реагенту знизилася в 2,4–1,5 рази ($p < 0,001$). Вологість підстилки в приміщенні, де утримували першу групу індичат, була нижчою на 4,1–7,0% ($P < 0,001$), ніж в приміщенні, де утримували контрольну групу. В 16-тижневому віці у першій групі збереженість індичат збільшилася на 2%, у другій – на 4%. Середня жива маса молодняка у дослідних групах порівняно з контролем збільшилася: у 1-й групі на 110 г, 2-й – на 263 г; витрати кормів на 1 кг приросту живої маси знизилися відповідно на 3,0 та 7,2 %.

Таким чином, встановлено, що застосування пробіотиків дає змогу поліпшити засвоєння азотистих речовин корму (що, на нашу думку, могло сприяти зменшенню їхнього виведення з організму птиці), макро- й мікроелементів, сприяє підвищенню стійкості до різних стресів, збереженості та живої маси птиці.

Список використаних джерел

1. Голуб Ю. С. Проблеми сучасної дезінфекції. Ветеринарна медицина України. № 4. 2011. С. 26-30.
2. Мельник В.О., Рябініна О.В., Наливайко Л.І. та ін. Ефективне використання підстилки у птахівництві. Монографія. Київ: Аграрна наука, 2025. 234 С.
3. Choi I. H., Moore P. A. Effect of various litter amendments on ammonia volatilization and nitrogen content of poultry litter. *Journal of Applied Poultry Research*. 2008. Vol. 17(4). P. 454–462.
4. Ghadban G. S. Probiotics in broiler production-a review. *Archiv fur Geflugelkunde*. 2002. Vol. 66(2). P. 49–58.
5. Saeed M., Arain M.A., Naveed M. et al. Yucca schidigera can mitigate ammonia emissions from manure and promote poultry health and production. *Environmental Science and Pollution Research*. 2018. Vol. 25(35). P. 35027– 35033. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3546-1>
6. Naseem S., King A.J. Ammonia production in poultry houses can affect health of humans, birds, and the environment-techniques for its reduction during poultry production. *Environmental Science and Pollution Research*. 2018. Vol. 25. P. 15269–15293.
7. Sadik Serkan Aydin, Durmus Hatipoglu Probiotic. Strategies for Mitigating Heat Stress Effects on Broiler Chicken Performance *International Journal of Biometeorology*. 2024 September; 68(10):2153–2171. <https://doi.org/10.1007/s00484-024-02779-2>.
8. Cole K., Farnell M. B., Donoghue A. M. et al. Bacteriocins reduce *Campylobacter* colonization and alter gut morphology in turkeypoults. *Poultry Science*. 2006. Vol. 85. P. 1570–1575.
9. Awad W. A., Böhm J., Razzazi-Fazeli E. et al. Effect of addition of a probiotic microorganism to broiler diets contaminated with deoxynivalenol on performance and histological alterations of intestinal villi of broiler chickens. *Poultry Science*. 2006. Vol. 85. P. 974–979
10. Salim H. M., Patterson P. H., Rieke S. C., Kim W. K. Enhancement of microbial nitrification to reduce ammonia emission from poultry manure: a review. *World's Poultry Science Journal*. 2014. Vol. 70(4). P. 839–856
11. Mykola Kukhtyn, Zhanna Sverhun, Yulia Horiuk et al. The influence of different methods of decontamination of microbial biofilms formed on eggshells \ M. Kukhtyn, Zh. Sverhun, Y. Horiuk, V. Salata, S. Laiter-Moskaliuk, M.Mocherniuk, L. Kladnytska, V. Horiuk// *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences* vol. 18, 2024, p. 666-682 <https://doi.org/10.5219/1981>

УДК 636.09:616.99:619

СИФАЦІОЗ

Л. М. Соловйова¹, І. П. Лігоміна²

¹Білоцерківський національний аграрний університет,
пл. Соборна 8/1 ; м. Біла Церква, Київська обл., 09117, Україна

²Поліський національний університет,
бульвар Старий, 7; м. Житомир, 10008, Україна

Лабораторні гризуни є універсальною біомоделлю для проведення різних медико-біологічних досліджень [1]. Лабораторні тварини, які надходять зі спеціалізованих розплідників до експериментально-біологічних клінік, лабораторій найчастіше вже є зараженими гельмінтами різних класів, включаючи нематоди. Дана проблема існує для розплідників та віваріїв відкритого типу. Зараженість тварин зумовлена не лише особливостями даного типу утримання та розведення гризунів у самому розпліднику, а і складністю підбору препаратів для проведення профілактичних обробок маточного поголів'я та приміщень, де утримуються тварини [1–3].

Гризуни впливають на еколого-епідеміологічну ситуацію в урбанізованих екосистемах, оскільки розповсюджують та акумулюють гельмінтів синантропних м'ясоїдних та людини. Поселяючись у житлових приміщеннях людини та забруднюючи своїми виділеннями предмети побуту і продукти харчування, гризуни можуть бути переносниками гельмінтозів людині, в тому числі і зоонозів [4–5]. Такими гельмінтами є різні види сифацій. Людина може заразитися при заковтуванні яєць гельмінта з їжею через забруднені інвазійними агентами руки.

Сифаціоз – гельмінтоз, збудником якого є нематода *Syphacia* spp. В основному, у лабораторних щурів зустрічаються два види сифацій: *S. obvelata* (Rudolphi, 1802) і *S. muris* (Yamaguti, 1935) [1–3]. Ми не ставили собі за мету визначення виду, оскільки шкода, завдана організму господаря, однакова незалежно від виду сифацій. У збудника *Syphacia obvelata* самка має довжину 3,5–6 мм, самець – 1,3 мм. *S. obvelata* та *S. muris* можуть паразитувати у домашніх хом'яків та лабораторних гризунів. *S. obvelata* паразитує в кишечнику щурів та мишей [1–3].

Самки сифацій відкладають яйця на перианальну ділянку, які за кілька годин стають інвазійними. Потрапляючи у тонкий кишечник, з яєць виходять личинки. Самці досягають статевої зрілості до 120 год. Після запліднення самок вони гинуть. Самки до дев'ятого дня містять зрілі яйця, затримуючись у прямій кишці, потім відкладають їх на перианальну ділянку господаря, виділяти яйця можуть і повторно.

У матці однієї самки налічується до 140 яєць [1]. Продукти життєдіяльності гельмінтів, що виділяються в організм господаря, мають токсичні властивості,

призводять до різних змін процесів метаболізму господаря, порушення білкового, вуглеводного та ліпідного обмінів, зниження імунітету [3].

За даними авторів, у звичайної полівки (6 з 25) було виявлено *Syphacia nigeriana* з інтенсивністю інвазії (II) $12 \pm 8,1$ екз. яєць. Руда полівка (6 із 30) була заражена *Syphacia petruszewiczi* – II = $57,2 \pm 21,1$ екз. яєць. Лісові миші (3 з 8) були заражені третім видом сифацій – *Syphacia frederici* – II = $51,0 \pm 45,0$ екз. яєць. У однієї будинкової миші з 30 зареєстрували *Syphacia obvelata*. У диких сірих щурів сифацій не виявляли, але у лабораторної вони були присутні – *Syphacia muris* з II = 34 екз. яєць. У трьох із семи лабораторних мишей було виявлено інший вид нематод – *Aspiculuris tetraptera* з дуже високою II = $457 \pm 278,7$ екз. яєць. *Aspiculuris tetraptera* – поширений паразит гризунів, якого у Японії було виявлено у людини [1–4]. Зважаючи на це, тема проведених досліджень є актуальною.

Метою даної роботи було вивчення епізоотичної ситуації щодо гельмінтозів лабораторних мишей віварію.

Дослідження проб фекалій здійснювали комбінованим методом, стандартизованим Г. О. Котельниковим та В. М. Хреновим з використанням насиченого розчину гранульованої аміачної селітри.

Тварини під час експерименту перебували на стандартному раціоні годівлі. Для з'ясування епізоотичного стану було проведено відбір 110 проб фекалій мишей лінії BALB/c та досліджено у лабораторії кафедри паразитології та фармакології факультету ветеринарної медицини Білоцерківського національного аграрного університету. У результаті проведених досліджень у 38 пробах із 110 було знайдено яйця сифацій. Вони мали світло-сірий колір, тонку гладеньку двошарову оболонку, зернистий вміст, асиметричну форму, одна сторона якої була плоскою, а інша випуклою, тобто іншими словами – форма асиметричного еліпсу.

Екстенсивність (EI) та інтенсивність інвазії (II) становили, відповідно, 34,5 % та 3,2 екземпляри яєць.

Таким чином, за даними авторів, у синантропних біоценозах у мишоподібних гризунів було зареєстровано п'ять видів сифацій: *S. obvelata*, *S. nigeriana*, *S. petruszewiczi*, *S. frederici*, *S. muris* – та *Aspiculuris tetraptera* у лабораторних мишей, які становлять небезпеку і для людини.

Зараженість лабораторних мишей віварію сифаціозом становила 34,5 % при інтенсивності інвазії 3,2 екземпляри яєць, тому були призначені відповідні лікувально-профілактичні заходи.

Список використаних джерел

1. Шарпіло Л. Д. Гельмінти гризунів фауни Української РСР: автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ. 1973. 22 с.
2. Шарпіло Л. Д. Загальна характеристика гельмінтофауни гризунів України та її екологічний аналіз. *Паразити та паразитози тварин та людини*. Київ. 1975. С. 62–70.
3. Chan K. F. Chemotherapeutic studies on *Syphacia obvelata* infection in mice. *Amer. J. Hyg.* 1952. Vol. 56 (1). P. 22–30.
4. Mostafazadeh M. et al. Morphological and molecular analysis of *enterobius vermicularis* with *Syphacia* spp. *Iranian Journal of Parasitology*. 2025. Vol. 20. №. 3. P. 454.

5. Soloviova L. N. Prevalence, clinical signs and treatment of Dirofilariosis dogs. *Збірник матеріалів XVI міжнародної наук.-прак. конф. профес.-виклад. складу, аспірантів і студентів «Актуальні проблеми ветеринарної медицини»*. Київ, НУБіП. 2017, 19–20 квітня. С. 127.

УДК 636.8:616-008.9

ФАКТОРИ РИЗИКУ ГІПЕРКАЛЬЦІЄМІЇ У ДОМАШНІХ КОТІВ: РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ КЛІНІЧНИХ ВИПАДКІВ

М.М. Уманець, В.І. Цвіліховський

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Виставкова 16, м. Київ, 03041, Україна*

Порушення кальцієвого гомеостазу є поширеною проблемою у клінічній ветеринарній медицині котів. Гіперкальціємія може виникати за різних патологічних станів, зокрема хронічній хворобі нирок, неоплазіях, ендокринних розладах або мати ідіопатичний характер [1]. Підвищення концентрації кальцію в крові призводить до розвитку уролітіазу, нефрокальцинозу та прогресування ниркової дисфункції [2]. Одним із факторів, що можуть впливати на розвиток гіперкальціємії, є особливості раціону тварин, зокрема співвідношення кальцію та фосфору (Са:Р) [3]. Метою дослідження було провести статистичний аналіз випадків гіперкальціємії у котів та визначити основні фактори ризику її виникнення. Дослідження виконано на основі ретроспективного аналізу клінічних випадків котів, у яких під час біохімічного дослідження крові виявлено підвищений рівень кальцію. Дані отримано з історій хвороб пацієнтів ветеринарної клініки «Зоолюкс». У дослідженні враховували вік, породу, рівні загального та іонізованого кальцію, фосфору, тип годівлі, співвідношення Са:Р у раціоні та наявність супутніх захворювань.

Результати і обговорення. У дослідження було включено 50 котів із лабораторно підтвердженою гіперкальціємією. Аналіз порід показав, що найбільшу частку становили домашні короткошерсті коти – 23/50, тоді як шотландські – 11/50, а британські та екзотичні – по 3/50. У дослідженій вибірці переважали коти старше 6 років (35/50). У 8/50 котів виявлено ізольовану іонізовану гіперкальціємію при нормальному рівні загального кальцію. Супутні патології включали хронічну хворобу нирок у 26/50 тварин та оксалатний уролітіаз у 9/50 котів. Аналіз раціонів показав, що у 25/50 котів співвідношення Са:Р у кормі перевищувало 1,4. Підвищене співвідношення кальцію до фосфору може сприяти порушенням кальцієвого гомеостазу, особливо у тварин із хронічною хворобою нирок, що також описано в інших дослідженнях [2].

Висновки. Гіперкальціємія у дослідженій вибірці частіше реєструвалась у котів старше 6 років (70 %). Серед досліджених тварин переважали домашні

короткошерсті коти (46 %), тоді як шотландські становили 22 %, а британські та екзотичні – по 6 %. Ізольовану іонізовану гіперкальціємію при нормальному рівні загального кальцію виявлено у 16 % котів, що підкреслює важливість визначення іонізованого кальцію під час лабораторної діагностики. У 52 % випадків гіперкальціємія поєднувалась із хронічною хворобою нирок, тоді як 18 % тварин мали оксалатний уролітіаз, однак причинно-наслідкові взаємозв'язки між цими патологіями потребують подальшого вивчення. У 50 % котів гіперкальціємія реєструвалась при співвідношенні Ca:P у раціоні понад 1,4, що підкреслює можливий вплив мінерального складу раціону на розвиток порушень кальцієвого гомеостазу.

Список використаних джерел

1. Barber P.J., Elliott J. Feline chronic renal failure: calcium homeostasis in 80 cases diagnosed between 1992 and 1995. *Journal of Small Animal Practice*. 1998. Vol. 39(3). P. 108–116.
2. Tang P.K., Geddes R.F., Chang Y.M., Jepson R.E., Bijsmans E., Elliott J. Risk factors associated with disturbances of calcium homeostasis after initiation of a phosphate-restricted diet in cats with chronic kidney disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2021. Vol. 35. P. 747
3. Summers S.C., Stockman J., Larsen J.A., Zhang L., Rodriguez A.S. Evaluation of phosphorus, calcium, and magnesium content in commercially available foods formulated for healthy cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2020. Vol. 34. P. 96–102.

УДК 636.085.52:579.64

ПІДВИЩЕННЯ АЕРОБНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ КУКУРУДЗЯНОГО СИЛОСУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БАКТЕРІАЛЬНИХ ІНОКУЛЯНТІВ

С.В. Чернюк, М.С. Крижак

*Білоцерківський національний аграрний університет,
пл. Соборна, 8/1, м. Біла Церква, 09117, Україна*

Кукурудзяний силос є одним із основних компонентів раціонів жуйних тварин завдяки високій енергетичній цінності та добрій перетравності. Якість силосу значною мірою визначається характером перебігу молочнокислого бродіння та стабільністю корму після відкриття сховища. Однією з ключових проблем є аеробне псування силосу під час контакту з киснем, що супроводжується підвищенням рН, розвитком дріжджів і пліснявих грибів, втратами поживних речовин та зниженням кормової цінності.

Покращення аеробної стабільності силосу досягається шляхом застосування бактеріальних інокулянтів на основі молочнокислих бактерій (LAB). Гетероферментативні штами здатні синтезувати оцтову та пропіонову кислоти, які мають виражену фунгістатичну дію та пригнічують розвиток дріжджів і плісняви. Крім того, у процесі ферментації можуть утворюватися такі

метаболіти, як 1,2-пропандіол і 1-пропанол, що також асоціюються з підвищенням стабільності силосу.

Попри значну кількість досліджень, ефективність конкретних штамів бактерій залежить від їх біологічних властивостей, умов силосування та хімічного складу вихідної сировини. У зв'язку з цим актуальним є вивчення впливу нових штамів LAB на показники аеробної стабільності кукурудзяного силосу.

Метою дослідження було оцінити вплив бактеріальних інокулянтів L1 та L2 на хімічний склад, мікробіологічні показники та аеробну стабільність кукурудзяного силосу.

За результатами тесту на аеробну стабільність у контрольному варіанті відзначено значне підвищення рівня рН (до 6,3), що свідчить про активний розвиток аеробної мікрофлори. Натомість у варіантах із застосуванням штамів L1 та L2 показник рН був достовірно нижчим — 5,01 та 4,97 відповідно ($P < 0,05$), що підтверджує їх здатність уповільнювати процеси аеробного псування силосу.

Інокуляція сприяла зміні профілю органічних кислот. У дослідних зразках спостерігалось підвищення вмісту оцтової кислоти (3,4% та 4,8% проти 1,8% у контролі) та поява пропіонової кислоти (0,75–1,0%), яка в контрольному силосі не визначалась. Концентрація молочної кислоти становила 5,6% у варіанті L1 та 4,4% у L2 (проти 5,2% у контролі), що може свідчити про часткову переорієнтацію ферментаційних процесів у бік синтезу сполук із вищою антимікробною активністю.

У контрольних зразках після впливу кисню 1,2-пропандіол та 1-пропанол не виявлялися. Натомість у дослідних варіантах їх концентрація становила 0,5–1,4% та 0,2–0,7% відповідно, залишаючись близькою до показників до аерації, що свідчить про стабільність цих метаболітів за умов контакту з киснем.

Мікробіологічний аналіз показав, що чисельність молочнокислих бактерій (LAB) у зразках з інокуляцією була суттєво вищою та становила 8,01–8,10 \log_{10} КУО/г, тоді як у контрольному варіанті цей показник дорівнював 6,02 \log_{10} КУО/г. Водночас чисельність дріжджів і пліснявих грибів у дослідних зразках була нижчою і становила відповідно 6,18–7,17 \log_{10} КУО/г та 5,03–6,20 \log_{10} КУО/г, тоді як у контролі — 8,40 \log_{10} КУО/г і 7,20 \log_{10} КУО/г відповідно. Це свідчить про ефективну конкуренцію молочнокислих бактерій та пригнічення небажаної мікрофлори.

Підводячи підсумки, бактеріальні інокулянти L1 та L2 достовірно підвищують аеробну стабільність кукурудзяного силосу. Їх застосування сприяє зниженню рівня рН та збільшенню концентрації оцтової і пропіонової кислот, що позитивно впливає на збереження корму під час контакту з киснем. Інокуляція забезпечує збереження 1,2-пропандіолу та 1-пропанолу після аеробного впливу. Встановлено підвищення чисельності молочнокислих бактерій і водночас пригнічення розвитку дріжджів та пліснявих грибів. Найбільш виражений стабілізуючий ефект продемонстрував штам L2.

Список використаних джерел

1. Чернюк С. В., Крижак М. С. Сучасна біотехнологія у силосуванні. Збірник наукових праць «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва». Біла Церква. 2025. № 2. С. 61 - 72.
2. Dehghani MR, Weisbjerg MR, Hvelplund T, Kristensen NB. Effect of enzyme addition to forage at ensiling on silage chemical composition and NDF degradation characteristics. *Livest Sci.* 2012;150:51–58. doi.org/10.1016/j.livsci.2012.07.031.
3. Dorszewski P, Grabowicz M. The mycological status of green forages and silages from a mixture of legumes with grasses and whole crop maize. *Folia Pomer Univ Technol Stetin Agric Aliment Pisc Zootech.* 2017;33:33–40.

УДК 579.64:579.222.3

АНТИБІОТИКИ. ПРАВИЛО №1

О. В. Яблонська

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Відколи Флемінг відкрив антибіотики [1], вдалося побороти затяжні бактеріальні інфекції і порятувати багатьох людей та тварин.

Роки йшли, мікробіологія та біотехнологія розвивалися, а мікроорганізми теж не пасли задніх і мутували — виробляючи стійкість до антибіотиків.

Однією з прикрих особливостей дії антимікробних препаратів виявилось те, що при розчиненні ними клітинної стінки мікроорганізмів, ті відповідали стійкістю і утворенням L форм, клітин без клітинної стінки (названих на честь Лістера). Оця особливість морфологічної структури полягає у стійкості до антибіотиків, які, в першу чергу, руйнують клітинну стінку.

Бо нема стінки, нема що руйнувати.

Мало того, такі «голі» мікроби просочуються крізь бактеріальні фільтри, куди би вони не втрапили у своїх «сорочечках в клітинку».

А це у свою чергу небезпечно, бо коли ми виробляємо вакцини і фільтруємо їх крізь бактеріальні фільтри в надії чистоти продукції, то можемо отримати біологічну зброю, а не захист.

Тому при фільтруванні додатково перевіряють фільтрат на мікробну чистоту, висіваючи його на живильні середовища.

І при цьому слід пам'ятати, що «голі» мікроби мають уже зовсім інші смакові уподобання і потребують інших живильних середовищ.

Примітно, що відкритий Флемінгом пеніцилін, зберігає досі свою активність проти деяких мікроорганізмів.

Так от, перше правило у лікуванні пацієнта полягає у визначенні етіології захворювання [2]. Бо, якщо інфекція викликана вірусом, то лікувати пацієнта слід противірусними препаратами, а не антибіотиками.

Антибіотики діють лише на мікроби і на деякі мікроскопічні гриби (як наприклад, ністатин).

Далі, при виявленні бактерій у дослідному матеріалі, ми повинні обов'язково переконатися у їх чутливості до протимікробних речовин. І аж після визначення терапевтичної дози антибіотика, призначати його для лікування пацієнта. Причому тривалість терапії антибіотиком не може бути надто довгою, щоб мікроби не звикли до його компанії і не мутували.

Деякі мікроби люблять ховатися у різноманітних схронах організму — звивистих каналцях нирок і нам доводиться їх звідти виманювати, щоб опісля успішно знищити.

Ще слід пам'ятати, що частина антибіотиків має бактеріостатичну дію, тобто не знищує мікроби, а лише послаблює їхній ефект.

Таким чином після певного періоду припинення вживання антибіотиків настає рецидив інфекції і усі спецефекти повертаються назад.

Слід пам'ятати, що антибіотики — не вітаміни, їх не можна призначати на випередження, з профілактичною метою.

Часто саме це лунає у рекламі протибактерійного мила, яке наносять на шкіру малюка в надії, що при зустрічі з мікробами довкілля він буде від них захищеним.

Не буде. Адже на поверхні шкіри усіх землян живуть мікроорганізми — представники нормальної флори. Вони створюють кисле середовище шкіри, захищають її від дії інших мікробів, проявляючи антагоністичні властивості.

Так от, профілактичне використання антибіотиків знищує нормальну флору і створює ефект дир у захисному плащі шкіри. Через ці отвори проникають небезпечні (патогенні мікроорганізми) і надовго оселяються в ослабленому, без захисту, організмі.

Отже, вчасна правильна діагностика і своєчасна антимікробна терапія є запорукою щасливого життя пацієнта.

А що ж робити, якщо ми виявляємо мікроби, повністю стійкі до антибіотиків? Невже немає ніякого лікування?

Вихід є — створення бактеріофагів, які прицільно знищують кожен вид мікроорганізмів, проти яких вирощені.

І саме цьому присвячений науковий проєкт, який веде наш університет із 5-ма європейськими державами. Кураторами проєкту від університету є професор кафедри ветеринарії та тваринництва СНУ імені Володимира Даля Оксана Яблонська і доцент цієї ж кафедри Людмила Пархоменко.

Але про це у наступних повідомленнях.

Список використаних джерел

1. Александер Флемінг [електронний ресурс] Вікіпедія https://uk.wikipedia.org/wiki/Александер_Флемінг
2. Яблонська О.В., Мазур Т.В., Ібатулліна Ф.Ж. Ветеринарна мікробіологія : навчальний посібник / За редакцією О.В. Яблонської. – Київ: Інтерсервіс, 2017.

UDC 619:616.98:579.84:615.33

ANTIBIOTIC RESISTANCE OF PSEUDOMONAS AERUGINOSA AND APPROACHES TO TREATMENT IN VETERINARY PRACTICE

I.V. Artemenko, I.O. Rublenko, I.V., I.O. Chemerovska

Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, 09100, Ukraine

An important step in diagnosing blue pus infection is choosing the right diagnostic methods [1, 2]. A veterinarian must not only prescribe the necessary tests in a reasonable manner, but also convey their importance and relevance to the animal owner. Bacteriological testing is a lengthy and costly process, but it ensures accurate diagnosis and allows for the determination of an effective treatment regimen. Without laboratory confirmation, there is a high risk of incorrect selection of antibacterial drugs, which can lead to the development of antibiotic resistance and chronicity of the process.

To determine antibiotic resistance, antibacterial agents widely used in both human and veterinary medicine were used. The choice of drugs was based on their availability, moderate cost, broad spectrum of action, and practical applicability in clinical settings [3, 4].

The study was conducted at the research laboratory of microbiological research methods of the Faculty of Veterinary Medicine of the Bila Tserkva National Agrarian University. Samples taken from kittens (2 months old, n=5) and a 6-year-old cat were examined for the presence of bacterial microflora. The animals had the following symptoms: purulent discharge from the nose and eyes with an unpleasant odor, sneezing, difficulty breathing, coughing, elevated temperature (39.5-40.0 °C in kittens), dehydration, and diarrhea (in one kitten). Bacteria were detected in tests of samples from the eyes and nose (swabs), blood agar culture (20 hours of cultivation), and identification of isolated CFU. *Ps. aeruginosa* was identified by the presence of B-hemolysis on CMPA, detection of the pathogen by the ARI test (confirmed on MacConkey agar and on MPA - formation of blue-green pyocyanin pigments). For the purpose of treatment, the animal's sensitivity to antibiotics was determined.

Treatment of animals with blue-purulent infection was comprehensive and included etiotropic and symptomatic therapy. The basis for etiotropic treatment was the results of an antibioticogram, which determined the sensitivity of a specific strain of the pathogen to different groups of antibiotics. It was found that the pathogen is highly sensitive to fluoroquinolones and cephalosporins, moderately sensitive to certain penicillins, aminoglycosides, tetracyclines, and sulfonamide drugs, and resistant to macrolides and some penicillins. This confirms the need for individual selection of antibiotic therapy in each specific case.

Provided that only *Ps. aeruginosa* was isolated as a monoinfection, an antibiotic to which the strain was sensitive according to the test results was prescribed. In particular, cefotaxime, a semi-synthetic third-generation cephalosporin with a broad

spectrum of activity, was used. Despite the fact that the instructions indicate the possible unstable sensitivity of *Ps. aeruginosa* to this drug, the choice was justified by specific data from the antibioticogram obtained for the isolated strain from the sick animal.

In cases of mixed infection, the sensitivity of the accompanying microflora was also taken into account. For example, when *Ps. aeruginosa* and *St. epidermidis* were simultaneously detected in ear material, gentamicin was chosen because it was effective against both pathogens. Thus, the treatment strategy was determined not only by the presence of a single pathogen, but also by the characteristics of microbial associations.

Symptomatic therapy was aimed at reducing the clinical manifestations of the disease, improving the general condition of the animal, increasing the body's resistance, and preventing complications. It included anti-inflammatory drugs, immunomodulatory drugs, local treatment of the affected areas, as well as measures aimed at normalizing the general physiological state of the body.

Thus, pseudomonosis is an infectious disease of animals and humans caused by the Gram-negative rod *Ps. aeruginosa*. The pathogen is widespread in the environment and is highly resistant to adverse factors. The seasonal dependence of the disease is not clearly expressed. Gender does not significantly affect the incidence rate, but there is an age-related predisposition: young and old animals are more likely to get sick, which is associated with the peculiarities of their immune system functioning. The disease is diagnosed relatively rarely due to the variety of clinical manifestations and nonspecific symptoms. The final diagnosis should be based on the results of a bacteriological examination with mandatory determination of the sensitivity of the isolated culture to antibiotics.

References

1. Характеристика генів інтегронів клінічних ізолятів *Pseudomonas aeruginosa*, які реалізують резистентність до антибіотиків та біоплівкоутворення цими штамми // *Мікробіологічний журнал*. 86(1). 2024. С. 3-13.
2. Prevalence of antimicrobial resistance in equine-associated *Pseudomonas aeruginosa*: a systematic review and meta-analysis // *BMC Veterinary Research*. 21. 2025. DOI: 10.1186/s12917-025-05190-0.
3. Distribution of sequence types and antimicrobial resistance of clinical *Pseudomonas aeruginosa* isolates from dogs and cats visiting a veterinary teaching hospital in Thailand // *BMC Veterinary Research*. 20(5). 2024. DOI: 10.1186/s12917-024-04098-5.
4. Antimicrobial Resistance and Risk Factors of Canine Bacterial Skin Infections // *Pathogens*. 14(4). 2024. P. 309.

UDC 619:616.71-007.1-056.7:636.8

OSTEOGENESIS IMPERFECTA IN THE DOMESTIC CAT

D. Goworek¹, B. Grzegorzółka^{1,2}, J. Gruszczyńska²

¹*Scientific Association of Experimental and Laboratory Animals,
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Ciszewskiego 8, 02-786 Warsaw, Poland*

²*Department of Animal Genetics and Conservation,
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Ciszewskiego 8, 02-786 Warsaw, Poland*

Because *osteogenesis imperfecta* (OI) is associated with abnormalities in collagen formation, common clinical symptoms include osteopenia, spontaneous fracture of bones and teeth, joint loosening, difficulty moving, blue sclera, stunted growth, hearing loss, and weakened tendons. This condition can even lead to muscle atrophy. Serious fractures and their progressive healing often lead to bone malformations. In more severe cases, rib fractures and breathing difficulties occur. A characteristic feature of animals suffering from *osteogenesis imperfecta* is the presence of osteopenia. This is a reduction in bone mass compared to established norms. This is determined by a quantitative bone mineral density test. Despite this, bones retain the ability to properly deposit calcium phosphate, which is their building block. Diagnosis of osteogenesis imperfecta in animals is often based on post-mortem histopathological examination and DNA testing. Despite this, the authors were unable to locate a publication describing genetic testing for the diagnosis of OI in domestic cats. Clinical signs of osteogenesis imperfecta in domestic cats are most often observed at 10-18 weeks of age. In humans, a routine test for OI diagnosing is bone mineral density (BMD), which allows for the identification of osteopenia – one of the main symptoms of OI. The study by Won et al. [2017] was based on a BMD test performed on a one-year-old Persian domestic cat suspected of developing OI. Radiological examinations revealed multiple fractures of long bones. Numerous ribs and vertebrae also fractured. The cat was unable to walk independently. Some healing fractures were characterized by callus formation, but most remained unfused or ischemic. Osteogenesis imperfecta in the affected Persian cat was diagnosed based on the results of a QCT scan. This software uses standard 3D computed tomography (CT) data. This allows for the definition of a region of interest (ROI) for the spongy substance, which is separated from the compact substance in the 3D image. Ascorbic acid and bisphosphate were used to treat the patient, and BMD was repeated after four weeks of treatment.

Despite increased bone mineral density, the affected cat's long bones continued to fracture [Won et al., 2017]. The second case in which osteogenesis imperfecta was diagnosed was a 4.5-month-old domestic cat. The cat was brought to the veterinary clinic after fracturing its femurs in a fall from a low height. Radiographs revealed very thin cortex in all long bones. Biochemical tests indicated elevated levels of alkaline phosphatase (ALP) and creatine kinase (CK). The increased ALP levels could be due to disorders requiring increased osteoclast activity, while the elevated CK levels could be associated with muscle injuries resulting from the sliding of fractured bones. X-rays

revealed not only recent bone injuries but also older ones. A slight pink discoloration was observed on the teeth, which could indicate the development of dentinogenesis imperfecta. The cat was treated with ascorbic acid (the use of bisphosphonates in the treatment of the cat was not approved by the animal's owner). Despite this, the bones of the OI patient continued to fracture repeatedly, which led to the animal being euthanized and post-mortem examination. Tests confirmed that all the bones were brittle and fractured rapidly, and the parietal bone of the skull and the teeth were extremely thin.

References

1. Evason M. D., Taylor S. M., Bebchuk T. N., 2007: Suspect osteogenesis imperfecta in a male kitten. *The Canadian veterinary journal La revue veterinaire canadienne*, 48 (3), 296–298.
2. Won S., Chung W., Yoon J., 2017: Clinical application of quantitative computed tomography in osteogenesis imperfecta-suspected cat. *Journal of veterinary science*, 18 (3), 415–417.

UDC 636.592.082.474

HATCHING RESULTS OF DUAL-PURPOSE JAPANESE QUAILS IN RELATION TO INCUBATION LENGTH

B. Grzegorzólka^{1,2}, J. Zagrodzka^{1,2}, J. Gruszczyńska¹

¹*Department of Animal Genetics and Conservation,
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Ciszewskiego 8, 02-786 Warsaw, Poland*

²*Scientific Association of Experimental and Laboratory Animals,
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Ciszewskiego 8, 02-786 Warsaw, Poland*

Japanese quail (*Coturnix japonica*) is most commonly used for egg production, meat production, and laboratory breeding. In addition to these three uses, Japanese quail are also kept for hunting purposes and as ornamental animals. According to Rutkowski [2000] and Jankowski [2012], Japanese quail mature early (42-49 days of age) and begin laying at 6-7 weeks of age. The body weight to egg weight ratio is 6%, which is higher than that of hens (3%). Egg production is high when it reaches 80%, but it is common for a properly managed quail flock to fail to achieve more than 60%. A decline in egg production is often observed in layers after 180 days of use [Rutkowski, 2000]. Japanese quail have begun to be used in experiments thanks to their unique characteristics. These birds are useful in laboratory research thanks to their early sexual maturation, which allows for rapid generation turnover (up to four per year) and sex determination around 3-4 weeks of age. Quails are excellent material for embryonic, physiological, and endocrinological research [Mizutani, 2003]. Japanese quail have also been used for population and molecular studies [Gruszczyńska J., 2013] as an animal model.

The aim of this study was to observe the chicks number and quality in extended incubation period in dual-purpose Japanese quail.

The study material was collected from the experimental breeding farm of the Department of Animal Genetics and Conservation at the Warsaw University of Life Sciences – SGGW. The experiment involved 20 parental pairs of general-purpose Japanese quail, which had been in breeding use for a year. Twenty pairs from the parental flock were control birds. The parental pairs were mated using mating plan with kinship avoidance. Each pair was housed in separate cages, allowing for control of the offspring's parentage. Incubation was performed in 3 repetition at a temperature of 37.8 Celsius degree and 65% relative humidity for a standard time of 18 days. The remaining eggs were incubated for an additional 24 hours to observe the number and quality of these additional chicks. The laying performance of the females was monitored for the 20 consecutive days.

The laying percentage of each female during this period ranged between 54% and 84.5%. In the experiment, fertilization rate was 68.4%. This was not a satisfactory result. However, the quails had been used for a long time and were relatively old, which could have caused such low fertilization [Grzegorzółka and Gruszczyńska, 2019]. Egg weight was 10.71 g (SD=0.38) and was similar to other observations in this flock [Grzegorzółka et al., 2018; Grzegorzółka and Gruszczyńska, 2019; Nowaczewski et al., 2025]. Hatching rates from fertilized eggs were observed to be quite low – 62.1%. The percentage of hatched chicks depended on the age of the parent flock. By using the technique of extending the incubation time we achieved a higher percentage of birds at the level of 72.1%. Chicks that hatched later did not differ significantly in body weight from chicks hatched at the standard time. Statistical analysis showed that the body weight of hatched chicks depended on their parentage (from the same parents) ($p=0.000$) and the weight of the egg from which they hatched ($p=0.000$).

Extending the hatching period did not increase the mortality rate of chicks up to 28 days of age. In the group of birds hatched after the 18th day of incubation, the percentage of birds that died was lower compared to the group of birds hatched at the standard hatching date. Leaving unhatched eggs in the incubator for one day longer allowed for obtaining a larger number of individuals and did not increase the percentage of chick deaths up to 28 days of age.

References

1. Rutkowski A. 2000. Przepiórka japońska. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań. [In Polish]
2. Jankowski J. (red.) 2012: Hodowla i użytkowanie drobiu. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. [In Polish]
3. Mizutani M. 2003: The Japanese quail. Laboratory Animal Research Station, Nippon Institute for Biological Science, Kobuchizawa, Yamanashi, Japan, 408, 143-163
4. Gruszczyńska J. 2013: Molekularny monitoring doświadczalnej populacji przepiórki japońskiej (*Coturnix japonica*) w warunkach selekcji kierunkowej. Rozprawy Naukowe i Monografie, Wydawnictwo SGGW Warszawa. [In Polish]
5. Grzegorzółka B., Gruszczyńska J. 2019. Hatching results of Japanese quail (*Coturnix japonica*) related to age of females. *Reproduction in Domestic Animals*, Vol. 54, suppl. 3, p. 133.
6. Grzegorzółka B., Słonecki R., Gruszczyńska J. 2018: Comparison of the hatching results in two breeding lines of Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Reproduction in Domestic Animals*, Vol. 53, suppl. 2, p. 143.

6. Nowaczewski S., Grzegorzółka B., Gruszczyńska J., Szablewski T., Stuper-Szablewska K., Cegielska-Radziejewska R., Tomczyk Ł., Biadała A., Lewko L., Szulc K., Kaczmarek S., Racewicz P., Jarosz Ł., Hejdysz M. 2025: Physical and biochemical characteristics of Japanese quail (*Coturnix japonica*) eggs based on shell color. *Animal Science Papers and Reports* vol. 43(2): 203-214

UDC 619:577.112:575.113:636.7

ANALYSIS OF THE STRENGTH OF ASSOCIATIONS BETWEEN DYSTROPHIN PROTEIN AND OTHER PROTEINS AND CO-EXPRESSION OF THE *DMD* GENE WITH OTHER GENES IN THE DOMESTIC DOG

W. Humienna¹, B. Grzegorzółka^{1,2}, J. Gruszczyńska²

¹*Scientific Association of Experimental and Laboratory Animals,
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Ciszewskiego 8, 02-786 Warsaw, Poland*

²*Department of Animal Genetics and Conservation,
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Ciszewskiego 8, 02-786 Warsaw, Poland*

Dystrophin is a protein encoded by the *DMD* gene, located on the X chromosome. Dystrophin is a large structural protein located on the inner surface of the cell membrane of muscle fibers. It serves a stabilizing function by linking the actin cytoskeleton with the dystrophin-glycoprotein complex (DGC) and the extracellular matrix [Ervasti and Campbell, 1993]. The presence of this complex helps maintain the integrity of the muscle fiber during cycles of muscle contraction and relaxation. Dystrophin deficiency leads to membrane instability and increased susceptibility to mechanical damage [Petrof et al., 1993]. The aim of the study was to identify functional associations of the DMD protein with other proteins and to analyze co-expression of the *DMD* gene. The STRING v.12.0 program was used in the study. The strongest binding of the DMD protein to the following proteins was observed: DAG1, NEB, and SNTA1. DAG, or alpha-dystroglycan, is a protein complex that participates in the formation of structures such as the basement membrane, stabilizing structures of the sarcolemma, and peripheral nerve myelin, as well as processes such as cell survival and migration, and epithelial polarization. It is a receptor for the DMD (dystrophin) and UTRN (utrophin) proteins, and through these interactions, it maintains the Axin protein in the cytoskeleton. Nebulin (NEB), a large actin-binding protein found in sarcomeres, determines the length of the entire filament during sarcomere formation. SNTA1 (Alpha-1-syntrophin) is currently involved in the assembly of signaling molecules that comprise the dystrophin-related protein complex (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>). The network of connections between these proteins is presented in Figure 1, and the strength of the connections is presented in Table 1.

Table 1

**Predictive strength of associations of the DMD protein with other proteins
in the domestic dog (performed using the STRING program v.12.0,
<https://string-db.org/>)**

| Protein | Strength of associations |
|---------|--------------------------|
| TCAP | 0.777 |
| UTRN | 0.431 |
| SSPN | 0.752 |
| SNTG1 | 0.693 |
| SNTG2 | 0.770 |
| SNTB2 | 0.786 |
| SNTB1 | 0.778 |
| SNTA1 | 0.847 |
| SGCG | 0.766 |
| SGCA | 0.803 |
| NEB | 0.877 |
| DAG1 | 0.995 |
| SGCD | 0.582 |

Co-expression of the *DMD* gene with other genes in the domestic dog was also analyzed. Co-expression of the *DMD* gene with the following genes was observed (in order from highest to lowest co-expression): *DTNA* (0.085), *CAV3* (0.070), *TCAP* (0.059), *SNTB1* (0.058), *DAG1* (0.047), *SGCA* (0.047), *STAI* (0.047), *SGCG* (0.044), and *SNTB2* (0.041). The observed co-expression pattern is consistent with the function of the *DMD* gene, whose product (dystrophin) is involved in maintaining the integrity of the muscle fiber cell membrane and in transmitting contractile forces to the extracellular matrix. The high co-expression of the *DMD* gene with the *DAG1*, *SGCA*, *SGCG*, and *SSPN* genes indicates co-regulation of components of the dystrophin-associated glycoprotein complex (DGC), i.a. responsible for stabilizing the sarcolemma during muscle function. The presence of the *SNTB1*, *SNTB2*, and *SNTG2* (syntrophin) genes suggests a link between *DMD* and proteins acting as adaptors and signaling platforms within the same structural-functional system. Concurrent co-expression with genes determining proteins related to the muscle system, such as *NEB* (thin filament protein) and *TCAP* (contractile apparatus/sarcomere protein), indicates that *DMD* expression is part of a broader transcriptional program related to muscle tissue differentiation and function.

This means that increased expression of *DMD* is also expected in tissues with high sarcomeric gene activity, underscoring its role as a key component of muscle cell architecture. It should be emphasized that gene co-expression does not provide evidence of direct protein interaction, but rather indicates the covariation of gene expression levels in the analyzed datasets. Therefore, co-expression results should be considered as evidence for a functional association of *DMD* with the mentioned genes, supplemented by analysis of other types of evidence available in STRING v.12.0 (e.g., physical interactions, co-occurrence in pathways, functional annotations).

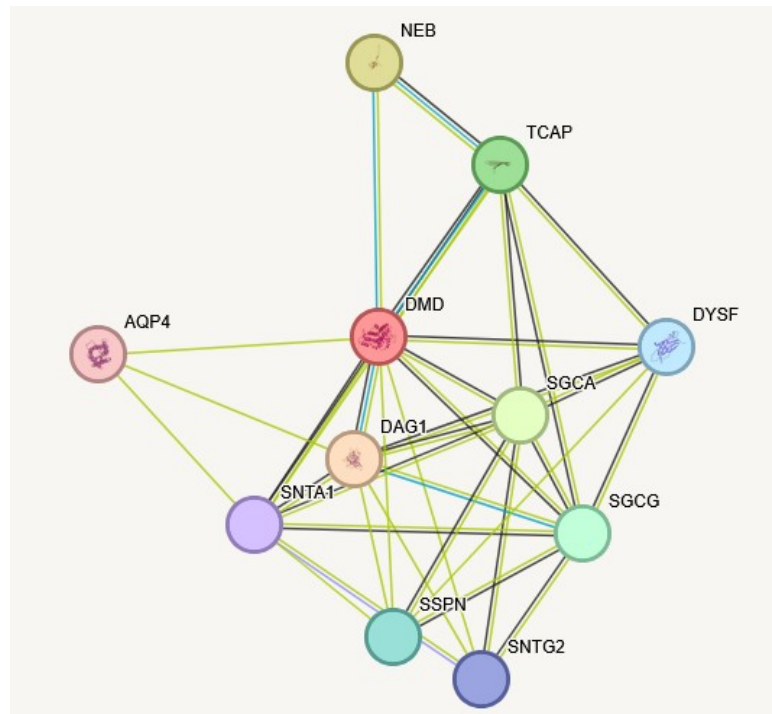


Figure 1. Functional relationships of the DMD protein with other proteins in the domestic dog (created with the STRING v.12.0 program, <https://string-db.org/>).

References

1. Ervasti J. M., Campbell K. P. (1993). A role for the dystrophin-glycoprotein complex as a transmembrane linker between laminin and actin. *Journal of Cell Biology*. 122(4):809-823.
2. Petrof B. J., Shrager J. B., Stedman H. H., Kelly A. M., Sweeney H. L. (1993). Dystrophin protects the sarcolemma from stresses developed during muscle contraction. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 90(8):3710-3714.
3. NCBI - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
4. STRING v.12.0 - <https://string-db.org/>

UDC 619:606:611.018.1:636.3

APPLICATION OF MESENCHYMAL STEM CELLS (MSC) IN SHEEP AND GOATS

Nicola Oster¹, Ewa Czerniawska-Piątkowska¹, Sonia Hiller¹, Ivan Shuvar²

¹*Department of Ruminant Science, Laboratory of Molecular Biology,
West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Janickiego 29,
71-270 Szczecin, Poland*

²*Lviv National Agrarian University, V. Velykoho I,
Dublyany, Lviv region, Zhovkva district 80381, Ukraine*

European integration in the agricultural sector promotes the implementation of innovative, sustainable, and evidence-based technologies in animal production. Solutions that improve animal welfare, reduce the use of antibiotics, and increase the

economic efficiency of farms are of particular importance. In this context, an important direction of development is regenerative medicine, including the use of mesenchymal stem cells (MSC) in veterinary medicine for farm animals.

Sheep are one of the most commonly used large animal models in studies on cell therapy, particularly in orthopedics. Experimental studies have shown that the administration of autologous MSCs in a model of osteoarthritis leads to improvements in cartilage histological parameters and a reduction in degenerative changes compared to the control group [1].

The effectiveness of therapy can be further enhanced by combining MSCs with biomaterials and growth factors such as BMP-2 or FGF-2, which promote the regeneration of bone and cartilage defects in large animal models. Such approaches support innovative, biologically safe methods that enhance animal health and reduce conventional pharmacotherapy [2].

Beyond orthopedics, MSCs show significant potential in soft tissue regeneration. These cells modulate the inflammatory response, stimulate angiogenesis, and accelerate epithelialization, resulting in more effective wound healing. These mechanisms are particularly important in intensive animal production, where chronic wounds and inflammatory conditions cause measurable economic losses.

In goats, MSCs demonstrate trilineage differentiation potential and immunomodulatory properties, making them a promising tool in tissue regeneration research and the treatment of inflammatory conditions of the mammary gland. However, despite promising experimental results, the implementation of cell therapies in EU farming practice remains limited. The main barriers include the lack of standardized protocols for cell isolation and expansion, high therapy costs, and complex regulations regarding advanced therapy medicinal products (ATMPs) [3].

Keywords: small ruminants, stem cells, orthopedics

References

1. Pollard T. D. Cell biology. Formin tip tracking // *Science*. 2011. Vol. 331. No. 6013. Pp. 39–41. DOI: 10.1126/science.1200773. PMID: 21212345.
2. Starnitz S., Klimczak A. Mesenchymal Stem Cells, Bioactive Factors, and Scaffolds in Bone Repair: From Research Perspectives to Clinical Practice // *Cells*. 2021. Vol. 10. Article 1925. DOI: 10.3390/cells10081925.
3. Vizoso F. J., Eiro N., Cid S., Schneider J., Perez-Fernandez R. Mesenchymal Stem Cell Secretome: Toward Cell-Free Therapeutic Strategies in Regenerative Medicine // *International Journal of Molecular Sciences*. 2017. Vol. 18. No. 9. Article 1852. DOI: 10.3390/ijms18091852. PMID: 28841158. PMCID: PMC5618501.

UDC 636.3:339.922(4):004.9

EUROPEAN INTEGRATION AND AGRICULTURE 4.0 IN SMALL RUMINANT PRODUCTION - DEVELOPMENT DIRECTIONS AND CHALLENGES

**Nicola Oster¹, Małgorzata Szewczuk²,
Ewa Czerniawska-Piątkowska¹, Ivan Shuvar³**

*¹Department of Ruminant Science, Laboratory of Molecular Biology,
West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Janickiego 29,
71-270 Szczecin, Poland*

*²Department of Monogastric Animal Sciences,
West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Janickiego
29, 71-270 Szczecin, Poland*

*³Lviv National Agrarian University, V. Velykoho 1,
Dublyany, Lviv region, Zhovkva district 80381, Ukraine*

Progressive European integration in the agricultural sector promotes the harmonization of production standards, animal welfare, and environmental protection. In this context, the concept of Agriculture 4.0 represents a key element of farm technological transformation, based on digitalization, automation, and real-time data analysis. These solutions are particularly significant in small ruminant production (sheep and goats), which plays an important economic, environmental, and cultural role in many regions of Europe. Agriculture 4.0 in small ruminant farming involves the use of biometric sensors, behavioral monitoring systems, electronic identification (RFID), and artificial intelligence-based analytical platforms. These technologies enable continuous monitoring of health parameters (activity, body temperature, feed intake), early disease detection, and optimization of reproduction and nutrition. As a result, production efficiency is improved while economic losses and the use of pharmacotherapy are reduced [1].

The integration of phenotypic data with genomic information opens new opportunities for precise animal selection based on production traits, disease resistance, and feed efficiency. Under the Common Agricultural Policy of the EU, the implementation of digital tools supports the objectives of the European Green Deal and the “Farm to Fork” strategy, which aim to reduce greenhouse gas emissions and optimize the use of natural resources. Another important aspect is herd management in extensive and semi-extensive systems, typical of many regions in Southern and Central-Eastern Europe. The use of GPS tracking systems, remote pasture monitoring, and automatic body condition analysis systems enables effective farm management in challenging terrains while maintaining high standards of animal welfare [2].

Despite numerous benefits, the implementation of Agriculture 4.0 in the small ruminant sector faces barriers related to investment costs, access to digital infrastructure, and the technological competencies of producers. Further development

requires support through EU programs, knowledge transfer, and the creation of interoperable data management systems.

Keywords: ruminants, agriculture 4.0, european integration

References

1. Groher T., Heitkämper K., Umstätter C. **Digital technology adoption in livestock production with a special focus on ruminant farming** // *Animal*. 2020. Vol. 14. No. 11. Pp. 2404–2413. ISSN 1751-7311.
2. Van Hertem T., Rooijackers L., Berckmans D., Peña Fernández A., Norton T., Berckmans D., Vranken E. **Appropriate data visualisation is key to Precision Livestock Farming acceptance** // *Computers and Electronics in Agriculture*. 2017. Vol. 138. Pp. 1–10. ISSN 0168-1699.

UDC 619:616.71-007.1:636.7/.8:636.082.1

TREATMENT OF DOMESTIC DOGS AND DOMESTIC CATS WITH *OSTEOGENESIS IMPERFECTA* – ADVICE FOR BREEDERS

J. Owczarek¹, B. Grzegorzólka^{1,2}, J. Gruszczyńska²

¹*Scientific Association of Experimental and Laboratory Animals,
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, ul. Ciszewskiego 8, 02-786 Warsaw, Poland*

²*Department of Animal Genetics and Conservation,
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, ul. Ciszewskiego 8, 02-786 Warsaw, Poland*

Osteogenesis imperfecta (OI) is a genetic disease. It is caused in domestic dogs and cats by mutations that result in collagen structure defects. Mutations in the *COL1A1* and *COL1A2* genes are inherited in an autosomal dominant manner, meaning the condition manifests phenotypically in both homozygous and heterozygous individuals. Collagen belongs to a family of proteins whose function is to strengthen and support numerous tissues in the body, including cartilage, tendons, skin, and sclera. The main symptom of OI is a structural defect leading to excessive bone fragility. In animals with mild *osteogenesis imperfecta*, veterinarian doctors perform orthopedic surgery to correct minor fractures. In more severe cases of OI, euthanasia may be necessary. Another method that can be helpful in relieving pain in individuals with osteogenesis imperfecta (OI) is the administration of painkillers and medications that stimulate bone healing after a fracture. If a domestic dog or cat has observed brittle teeth, switching to a wet diet is recommended. It is crucial that owners or breeders of animals with OI understand that affected individuals require appropriate care. Animals with OI should limit physical activity, if possible. Dietary supplements such as vitamin C, which supports collagen regeneration, or alendronic acid, which inhibits osteoclast-induced bone resorption, can be used to promote fracture repair. While the latter supplement is a common treatment for OI in humans, it is also increasingly being used in animals with OI. The effects of these supplements have been confirmed in studies on kittens diagnosed with OI.

All of the treatments mentioned are only pain-relieving methods, as there is no cure that completely eliminates the symptoms of the disease. Therefore, it is important for owners of dogs or cats with osteogenesis imperfecta to have their animals DNA tested for OI carrier status to prevent their offspring from developing this disease. As an owner or breeder of a particular breed of dog or cat, it is important to familiarize yourself with basic information not only about the breed but also about the diseases to which the breed may be predisposed. This knowledge will allow the owner to take appropriate action and provide appropriate medical care if the animal develops the disease. For dog or cat breeds most commonly diagnosed with osteogenesis imperfecta, it is important to report every bone fracture and to understand the circumstances surrounding the bone damage. This is because, in this case, even a small jump from a low height can result in a broken limb. If one littermate shows symptoms of osteogenesis imperfecta, the breeder's role should not end with treating the affected individual. The breeder should contact a veterinarian and request testing of the remaining littermates. Bone mineral density testing and histopathological examination of the bones will determine whether the remaining littermates are healthy. If funds allow, genetic testing can be performed to detect collagen gene mutations, which would clearly indicate the presence or absence of the disease.

A dog diagnosed with *osteogenesis imperfecta* requires special care. It's important to limit their physical activity, but not eliminate it entirely. However, any physical activity must be performed under the owner's watchful eye. Equally important is a proper diet for the affected animal. Feeding dry food can be problematic for a dog or cat with *osteogenesis imperfecta*. Grinding it can cause the weakened teeth to crumble. To prevent this, it's worth switching to wet food and foods. An essential step for a dog or cat with OI is administering medications as recommended by a veterinarian. In the case of *osteogenesis imperfecta*, these include supplements such as vitamin C, which influences the maturation and function of osteoblasts (bone-forming cells) and contributes to proper bone mineralization. Alendronic acid is also beneficial. Bisphosphonates, which inhibit bone resorption and calcification, can be used for symptomatic treatment of OI. This treatment has both supporters and opponents. Bisphosphonates have numerous side effects, but they are a very common medication used in the treatment of *osteogenesis imperfecta*. Painkillers and bone fusion stimulants are also recommended. Most of the above-mentioned options proposed to breeders by the authors of the conference report apply to domestic dogs and cats with mild *osteogenesis imperfecta*. However, if the disease progresses and symptoms become severe, euthanasia is unfortunately the best option.

References

1. Won S., Chung W. J., Yoon J. Clinical application of quantitative computed tomography in osteogenesis imperfecta-suspected cat. *Journal of Veterinary Science*. 2017. T. 18, № 3. C. 415–417.
2. Oh H., Kim D., Chang D., Na K.-J., Kim G. Long-term follow-up of a cat with an undetermined osteoporotic bone disease managed with multiple intramedullary pins. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*. 2020. T. 6, № 2. ISSN 2055-1169.
3. Takanosu M., Kagawa Y. Severe osteogenesis imperfecta caused by CREB3L1 mutation in a cat. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 2022. T. 34. C. 558–563.

4. Oh H., An B., Kim D., Ahn H., Chang D., Kim G. An Undetermined Osteoporotic Disease Managed with IM Rod in a Dog. *The Thai Journal of Veterinary Medicine*. 2024. T. 53, № 3. C. 431–437.

UDC 636.2/3:504.7:612.33

THE IMPACT OF RUMINANTS ON METHANE EMISSIONS

Dominik Płatek¹, Nicola Oster¹, Ewa Czerniawska-Piątkowska¹, Ivan Shuvar²

¹*Department of Ruminant Science, Laboratory of Molecular Biology,
West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Janickiego 29,
71-270 Szczecin, Poland*

²*Lviv National Agrarian University, V. Velykoho 1,
Dublyany, Lviv region, Zhovkva district 80381, Ukraine*

In the era of progressing climate change, there is growing interest in evaluating the productive traits of farm animals in the context of their environmental impact. Particular attention is paid to greenhouse gas emissions, including methane (CH₄), whose main source in agriculture is ruminants. Methane is produced as a by-product of anaerobic fermentation occurring in the rumen and constitutes a significant factor influencing the greenhouse gas balance of the agricultural sector. At the same time, the fermentation process enables the conversion of nutrients into volatile fatty acids, which are the primary source of energy for the animal's body and directly determine milk and meat production [1].

Feed supplied to ruminants is degraded and fermented by the complex rumen microbiota into short-chain fatty acids (SCFA), which are subsequently absorbed through the rumen epithelium. During these transformations, by-products such as hydrogen (H₂) and carbon dioxide (CO₂) are also formed. Excess hydrogen must be removed to maintain proper fermentation processes. This occurs through methanogenesis, carried out by methanogens belonging to the domain Archaea. These microorganisms use four molecules of H₂ and one molecule of CO₂ to produce one molecule of methane (CH₄), which is then expelled mainly through eructation [2].

In response to the need to reduce CH₄ emissions, innovative nutritional and biotechnological strategies are being developed. An alternative approach was proposed by Altermann E. et al. (2022) [3], who presented a method for reducing methane emissions by up to approximately 15% through the use of biological polyhydroxybutyrate (PHB) nanoparticles. These nanoparticles were functionalized in vivo using the archaeal lytic enzyme PeiR and administered as a feed additive. Their mechanism of action is based on the selective inhibition of methanogen populations in the rumen while maintaining, and in some cases even improving, the productive performance parameters of the animals.

Keywords: methane, ruminants, fermentation

References

1. Hess M. K., Hodgkinson H. E., Hess A. S., Zetouni L., Budel J. C. C., Henry H., Donaldson A., Bilton T. P., van Stijn T. C., Kirk M. R., Dodds K. G., Brauning R., McCulloch A. F., Hickey S. M., Johnson P. L., Jonker A., Morton N., Hendy S., Oddy V. H., Janssen P. H., McEwan J. C., Rowe S. J. **Large-scale analysis of sheep rumen metagenome profiles captured by reduced representation sequencing reveals individual profiles are influenced by the environment and genetics of the host** // *BMC Genomics*. 2023. Vol. 24. Article 551.
2. Sun X., Cheng L., Jonker A., Munidasa S., Pacheco D. **A review: plant carbohydrate types-the potential impact on ruminant methane emissions** // *Frontiers in Veterinary Science*. 2022. Vol. 9.
3. Altermann E., Reilly K., Young W., Ronimus R. S., Muetzel S. **Tailored nanoparticles with the potential to reduce ruminant methane emissions** // *Frontiers in Microbiology*. 2022. Vol. 13.

UDC 575.113:577.218:591.15

ANALYSIS OF CO-EXPRESSION OF THE *DLX6* GENE WITH OTHER GENES IN SELECTED ANIMAL SPECIES

A. Sójka¹, B. Grzegorzółka^{1,2}, J. Gruszczyńska²

¹*Scientific Association of Experimental and Laboratory Animals, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Ciszewskiego 8, 02-786 Warsaw, Poland*

²*Department of Animal Genetics and Conservation, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Ciszewskiego 8, 02-786 Warsaw, Poland*

The *DLX6* gene belongs to a family of homeobox genes that influence the morphological development of the visceral region. Homeobox genes are highly conserved across animal species. *DLX* genes are homologs of *Dll* (*Drosophila* Distal-less), which were among the first homeobox genes discovered. The *Dll* gene is responsible for the proper development of the legs of the fruit fly (*Drosophila sp.*) [Cohen et al., 1989]. Homeobox genes contain the so-called homeobox, a highly conserved 180 bp sequence encoding a protein homeodomain [Gehring et al., 1994; cited in Tan and Testa, 2021]. The *DLX6* gene belongs to the *DLX* homeotic gene family, encoding transcription factors involved in the morphogenesis of the craniofacial skeleton, forebrain, pharyngeal arches, and sensory organs [Kato et al., 2008; Morini et al., 2010; Tan and Testa, 2021]. The *DLX* gene family consists of 7 genes, 6 of which form pairs – *DLX1/2*, *DLX3/7*, *DLX5/6*. These pairs of genes share intergenic enhancer sequences, which influence their interdependent expression. The aim of the study was to analyze the co-expression of the *DLX6* and *DLX5* genes. The STRING v.12.0 program was used to analyze the co-expression of the *DLX6* gene with other coding sequences in the domestic dog and other animal species. The results obtained from the STRING v.12 program are presented in Figure 1 and Table 1.

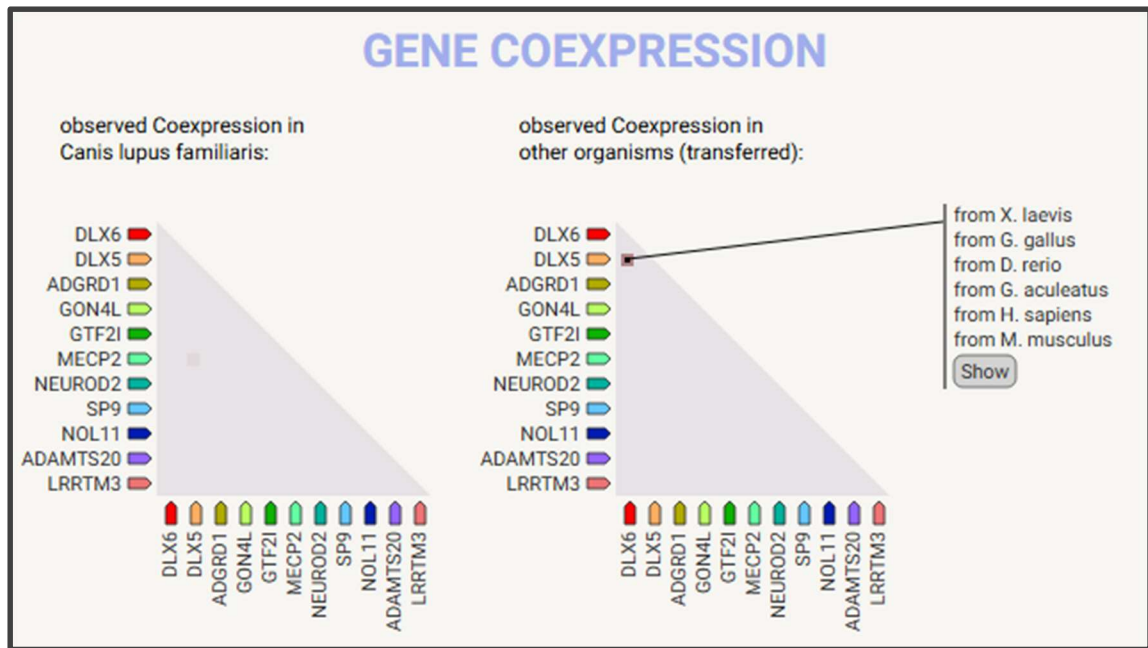


Figure 1. Co-expression of the *DLX6* gene with functionally related protein-coding sequences (STRING v.12, <https://string-db.org/>).

Co-expression of the *DLX6* gene with *DLX5* has not been observed in the domestic dog. However, it has been observed in many other animal species: domestic chicken (*Gallus gallus*), clawed planes (*Xenopus laevis*), zebrafish (*Danio rerio*), stickleback (*Gasterosteus aculeatus*), mice (*Mus musculus*), and humans (*Homo sapiens*). The co-expression index results, along with the names of the genes (*DLX5* homologs), are presented in Table 1.

Table 1
 Co-expression results of the *DLX5* and *DLX6* genes and their homologs in humans and selected animal species (STRING v.12, <https://string-db.org/>)

| Species | Co-expressed genes | Co-expression score |
|-------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| <i>Gallus gallus</i> | <i>DLX5 – DLX6</i> | 0.272 |
| <i>Xenopus laevis</i> | <i>dlx5 – dlx6-2</i> | 0.234 |
| <i>Danio rerio</i> | <i>dlx5a – dlx6a</i> | 0.179 |
| <i>Gasterosteus aculeatus</i> | <i>G3NUH9_GASAC - G3NUH1_GASAC</i> | 0.210 |
| <i>Homo sapiens</i> | <i>DLX5 – DLX6</i> | 0.494 |
| <i>Mus musculus</i> | <i>Dlx5 – Dlx6</i> | 0.220 |

In the domestic dog, only co-expression of the *DLX5* and *MECP2* genes was observed, at a low level of 0.044 (the maximum value of this index is 1). Among the other genes analyzed, no co-expression with the *DLX6* gene was observed in the domestic dog (Figure 1). Co-expression of the *DLX6* and *DLX5* genes was observed in humans and other animal species (Table 1). Of particular note, the co-expression value of these genes in humans was 0.494, indicating a significant relationship. However, it was noted that this value varies across species.

References

1. Cohen S. M., Brönner G., Küttner F., Jürgens G., Jäckle H. (1989). Distal-less encodes a homoeodomain protein required for limb development in *Drosophila*. *Nature*, 338(6214), 432-434.
2. Kato T., Sato N., Takano A., Miyamoto M., Nishimura H., Tsuchiya E., Kondo S., Nakamura Y., Daigo, Y. (2008). Activation of placenta-specific transcription factor distal-less homeobox 5 predicts clinical outcome in primary lung cancer patients. *Clinical Cancer Research*, 14(8), 2363-2370.
3. Morini M., Astigiano S., Gitton Y., Emionite L., Mirisola V., Levi G., Barbieri O. (2010). Mutually exclusive expression of DLX2 and DLX5/6 is associated with the metastatic potential of the human breast cancer cell line MDA-MB-231. *BMC Cancer*, 10, 1-9.
4. STRING v.12.0 - <https://string-db.org/>
5. Tan Y., Testa J. R. (2021). DLX genes: roles in development and cancer. *Cancers*, 13(12), 3005.

UDC 636.2.034:636.084/.085:612.664

BASIC ROLE OF UREA IN DAIRY COW MILK AS AN INDICATOR OF FEED QUALITY

**Wiśniewska Elżbieta, Hiller Sonia¹, Ewa Czerniawska-Piątkowska¹,
Nicola Oster¹, Ivan Shuvar²**

¹*Department of Ruminant Science, Laboratory of Molecular Biology,
West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Janickiego 29,
71-270 Szczecin, Poland*

²*Lviv National Agrarian University, V. Velykoho 1,
Dublyany, Lviv region, Zhovkva district 80381, Ukraine*

Many factors contribute to the milk yield and composition of cattle milk. Feeding high-yield animals requires a balanced diet, which can be obtained by providing carefully mixed feed components, preventing the animals from sorting the feed and selecting the most palatable ingredients. A balanced feed ration is a factor that prevents metabolic diseases and premature culling of animals from the herd. It helps to avoid costs associated with treatment and veterinary procedures, a decline in milk yield and deterioration in milk composition, as well as losses related to the withdrawal period [1].

The concentration of urea in cow's milk (MUN-Milk Urea Nitrogen) is an important tool in assessing animal nutrition. It reflects the efficiency of protein utilization from feed by the animal. Microorganisms living in the rumen metabolize the protein components of feed, causing them to decay into ammonia. If an optimal amount of fermentable carbohydrates is available at this time, microorganisms can bind ammonia and use the nitrogen it contains to produce amino acids and protein. High-yielding cows are at risk of energy deficiency, which results in excess ammonia in the rumen, which enters the blood and liver, where it is converted into urea in hepatocytes.

For this reason, the urea level in milk is valuable information, as it indicates how much nitrogen has not been used for the growth of rumen microorganisms [2].

The urea content in milk provides information about, among other things, the quality of animal nutrition. It allows you to determine the utilization of protein from feed and whether the appropriate protein-energy balance is maintained. Too high a urea content in milk may indicate an excess of protein in the feed, which speaks to the economic value of milk production [3].

It is important to mention that older cows are most often exposed to higher urea levels due to their age. Urea should also be assessed alongside other milk parameters and yield, as increased productivity in subsequent lactations may lead to a decrease in nitrogen utilization, which is associated with higher urea content in milk.

Keywords: cattle, milk traits, urea

References

1. Kałuża H., Jakubiak K., Królicka M., Walczewska O. Wpływ systemu żywienia na wydajność krów mlecznych w wybranych stadach rasy holsztyńsko-fryzyjskiej // Zeszyty naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. 2015. Seria Rolnictwo nr 1(1) 2015, 5-17.
2. Guliński P., Salamończyk E., Młynek K. Źródła i następstwa zmian poziomu mocznika w mleku krów – znaczenie dla oceny poprawności żywienia oraz stanu środowiska naturalnego // Wiadomości Zootechniczne. 2015. 53, 26-40.
3. Xiaowei Z., Changjiang Z., Shengguo Z., Nan Z., Yangdong Z., Jiaqi W. Assessing milk urea nitrogen as an indicator of protein nutrition and nitrogen utilization efficiency: A meta-analysis // Journal of Dairy Science. 2025. 108(5), 4851-4862.

UDC 619:579.62:636.592

MODERN METHODS OF MICROBIOME ANALYSIS IN POULTRY: THE CASE OF JAPANESE QUAIL (*COTURNIX JAPONICA*)

J. Zagrodzka^{1,2}, J. Gruszczyńska², B. Grzegorzółka^{1,2}

¹*Scientific Association of Experimental and Laboratory Animals,
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Ciszewskiego 8, 02-786 Warsaw, Poland*

²*Department of Animal Genetics and Conservation,
Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Ciszewskiego 8, 02-786 Warsaw, Poland*

Advances in molecular biology and high-throughput DNA sequencing technologies have profoundly transformed research on the microbiome of livestock species. Among avian models, the Japanese quail (*Coturnix japonica*) has emerged as an important experimental and production species in veterinary science and animal husbandry. The gastrointestinal microbiome of poultry plays a critical role in nutrient digestion, immune system development, maintenance of intestinal barrier integrity, and resistance to pathogenic colonization [Oakley et al., 2014]. Consequently,

comprehensive characterization of the quail gut microbiome has become essential for improving animal health, welfare, and production efficiency.

Historically, studies of intestinal microbiota relied on culture-based microbiological methods. Although these techniques enabled the isolation and identification of certain bacterial taxa, they significantly underestimated microbial diversity, as a large proportion of gut microorganisms are not cultivable under standard laboratory conditions. The introduction of culture-independent molecular approaches, particularly those based on DNA sequencing, marked a turning point in microbiome research [Handelsman, 2004].

One of the most widely used approaches in poultry microbiome studies is 16S ribosomal RNA (rRNA) gene sequencing using next-generation sequencing (NGS) platforms. This method targets hypervariable regions of the bacterial 16S rRNA gene, allowing taxonomic classification of microbial communities and assessment of microbial diversity. Alpha diversity indices, such as Shannon and Chao1, provide measures of within-sample richness and evenness, whereas beta diversity metrics enable comparisons between groups. In poultry, including quail, the cecal microbiome is typically dominated by members of the phyla Firmicutes and Bacteroidetes, whose relative abundance may vary depending on age, diet, environmental conditions, and health status [Stanley et al., 2014].

In Japanese quail specifically, metagenomic investigations have revealed a highly complex and functionally diverse cecal microbiota. In a study conducted by Ma et al. [2021], shotgun metagenomic sequencing identified more than one million microbial genes and hundreds of bacterial species in the cecum of quail. Importantly, the authors reported sex-related differences in microbial composition and functional gene profiles, suggesting that host physiology may influence microbial community structure. These findings highlight the importance of microbiome research in understanding host-microbe interactions and their implications for health and productivity.

Beyond 16S rRNA amplicon sequencing, shotgun metagenomics represents a more comprehensive approach. Unlike targeted amplicon sequencing, shotgun metagenomics involves sequencing total DNA extracted from a sample, enabling species-level identification and functional gene analysis. This method allows researchers to investigate metabolic pathways, antimicrobial resistance genes, virulence factors, and other functional traits of the microbial community [Jovel et al., 2016]. In veterinary medicine, such analyses are particularly relevant for monitoring the spread of antimicrobial resistance and evaluating the impact of therapeutic interventions on gut microbial ecology.

The growing availability of multi-omics approaches has further enhanced microbiome research. Integration of metagenomics with metatranscriptomics, metaproteomics, and metabolomics enables researchers to move beyond compositional analysis toward functional characterization [Franzosa et al., 2015]. Metatranscriptomics provides insights into actively expressed microbial genes, reflecting real-time metabolic activity [Franzosa et al., 2014]. Metabolomics identifies microbial metabolites, including short-chain fatty acids (SCFAs), which play a crucial role in modulating immune responses and maintaining intestinal homeostasis [Koh et

al., 2016]. The integration of these data layers offers a systems-level understanding of host–microbiome interactions in Japanese quail.

Bioinformatics constitutes a cornerstone of modern microbiome research. Tools such as QIIME 2 [Bolyen et al., 2019] facilitate reproducible processing of sequencing data, including quality filtering, denoising, generation of amplicon sequence variants (ASVs), taxonomic assignment using curated databases (e.g., SILVA), and diversity analysis. The application of advanced statistical modeling and machine learning approaches allows identification of microbial biomarkers associated with health status, growth performance, or disease susceptibility. Such analytical frameworks are essential for translating sequencing data into biologically meaningful conclusions.

Despite substantial progress, methodological challenges remain. DNA extraction protocols, primer selection, sequencing depth, and bioinformatic pipelines can significantly influence microbiome profiles. Studies have demonstrated that different extraction methods may bias representation of Gram-positive or Gram-negative bacteria, thereby affecting downstream analyses. Standardization of laboratory and analytical procedures is therefore crucial to ensure comparability and reproducibility across studies.

From a veterinary perspective, microbiome analysis in Japanese quail has important implications for disease prevention and health monitoring. Dysbiosis an imbalance in microbial communities has been associated with inflammatory conditions, impaired nutrient absorption, and increased susceptibility to enteric pathogens. Molecular profiling of the gut microbiota can facilitate early detection of dysbiotic states and evaluation of interventions aimed at restoring microbial balance. Additionally, microbiome research supports strategies to reduce reliance on antibiotics by promoting alternative approaches such as probiotic or prebiotic supplementation [Knight et al., 2018; Pollock et al., 2018].

In animal production systems, modulation of the gut microbiome has been linked to improved feed conversion efficiency, enhanced immune competence, and reduced mortality rates. Understanding the microbial determinants of these outcomes may enable development of precision management strategies tailored to specific flocks. Given the increasing global concern regarding antimicrobial resistance, microbiome-based approaches represent a promising avenue for sustainable poultry production.

In conclusion, modern microbiome analysis methods – including 16S rRNA sequencing, shotgun metagenomics, and integrative multi-omics strategies – have revolutionized research on Japanese quail gut microbial communities. These approaches provide comprehensive insights into microbial composition, functional potential, and host interactions. Continued methodological refinement and integration of molecular data with physiological and production parameters will further advance veterinary science and contribute to evidence-based improvements in poultry health and management.

References

1. Oakley B. B., Lillehoj H. S., Kogut M. H., Kim W. K., Maurer J. J., Pedroso A., Lee M.D., Collett S. R., Johnson T. J., Cox N. A. (2014). The chicken gastrointestinal microbiome. *FEMS microbiology letters*, 360(2), 100-112.
2. Handelsman J. (2004). Metagenomics: application of genomics to uncultured microorganisms. *Microbiology and molecular biology reviews*, 68(4), 669-685.
3. Stanley D., Hughes R. J., Moore R. J. (2014). Microbiota of the chicken gastrointestinal tract: Influence on health, productivity and disease. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 98(10), 4301–4310.
4. Ma J. E., Li L. M., Li J., Ao, Y., Xie S. X., Hu X. F. (2021). Metagenomic analysis identifies sex-related cecal microbial gene functions and bacterial taxa in the quail. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 693755.
5. Jovel J., Patterson J., Wang W., Hotte N., O'Keefe S., Mitchel T., Perry T., Kao D., Mason A. L., Madsen K. L., Wong, G. K. S. (2016). Characterization of the gut microbiome using 16S or shotgun metagenomics. *Frontiers in microbiology*, 7, 459.
6. Franzosa E. A., Hsu T., Sirota-Madi A., Shafquat A., Abu-Ali G., Morgan X. C., Huttenhower C. (2015). Sequencing and beyond: integrating molecular'omics' for microbial community profiling. *Nature Reviews Microbiology*, 13(6), 360-372.
7. Franzosa E. A., Morgan X. C., Segan N., Waldron L., Reyes J., Earl A. M., Giannoukos G., Boylan M. R., Ciulla D., Gevers D., Izard J., Garrett W. S., Chan A. T., Huttenhower C. (2014). Relating the metatranscriptome and metagenome of the human gut. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(22), E2329-E2338.
8. Koh A., De Vadder F., Kovatcheva-Datchary P., Bäckhed F. (2016). From dietary fiber to host physiology: short-chain fatty acids as key bacterial metabolites. *Cell*, 165(6), 1332-1345.
9. Bolyen E., Rideout J. R., Dillon M. R., Bokulich N. A., Abnet C. C., Al-Ghalith G. A., Alexander H., Alm E. J., Arumugam M., Asnicar F., Bai Y., Bisanz J. E., Bittinger K., Brejnrod A., Brislawn C. J., Brown C. T., Callahan B. J., Caraballo-Rodríguez A. M., Chase J., et al. (2019). Reproducible, interactive, scalable and extensible microbiome data science using QIIME 2. *Nature Biotechnology*, 37(8), 852–857.
10. Knight R., Vrbanac A., Taylor B. C., Aksenov A., Callewaert C., Debelius J., Dorrestein P. C. (2018). Best practices for analysing microbiomes. *Nature Reviews Microbiology*, 16(7), 410-422.
11. Pollock J., Glendinning L., Wisedchanwet T., Watson, M. (2018). The madness of microbiome: attempting to find consensus “best practice” for 16S microbiome studies. *Applied and environmental microbiology*, 84(7), e02627-17.

UDC 636.7:611.77+636.8:611.77

FELINE PYOMETRA: CLINICAL FEATURES AND DIAGNOSTIC INDICATORS FOR THERAPEUTIC DECISION-MAKING

M. M. Zhelavskiy

*Vinnytsia National Agrarian University,
Sonyachna Str., 3, Vinnytsia, Ukraine, 21008, Ukraine*

Relevance. Pyometra, a condition defined by the accumulation of pus within the uterus, represents a frequent reproductive disorder in mature, unspayed female dogs and cats, though it occurs less commonly in other small animal species [1, 2]. The condition emerges during the luteal phase, with progesterone playing a pivotal role in facilitating infection by opportunistic bacteria ascending from the lower genital tract. Among the microbial agents isolated from affected uteri, *Escherichia coli* remains the most prevalent pathogen [3, 4].

The clinical presentation of pyometra varies widely, and in severe instances, the disease can become life-threatening. Prompt veterinary intervention is critical upon suspicion of pyometra, as clinical status can decline rapidly, and early therapeutic measures significantly improve survival outcomes. Although diagnosis is often uncomplicated, it may prove difficult in cases lacking visible vaginal discharge or presenting ambiguous clinical signs [1, 5].

The present study aimed to characterize the clinical manifestations, identify markers of disease progression, and establish an effective treatment protocol for feline pyometra patients.

Materials and Methods. Clinical investigations and experimental procedures were conducted on clinically healthy cats serving as controls (n=14) and on affected animals presenting with open-cervix pyometra (experimental group, n=14). The therapeutic protocol for open-cervix pyometra in cats combined Aglepristone (Alizin®, Virbac, France) administered subcutaneously at 10 mg/kg body weight according to a scheduled regimen (treatment days 1, 2, 7, and 14) alongside Amoxicillin 15% LA (INVESA, Spain) given at 15 mg/kg body weight at 48-hour intervals. Animal grouping followed established principles of group-based analogies, accounting for breed, age, body weight, and pyometra stage. Research methodologies encompassed clinical examination, ultrasonographic evaluation (SonoSite 180 Plus, 8-MHz linear transducer), microbiological analysis, immunological assessment, and statistical processing.

Results. Analysis of veterinary medical records from the Kamyanyets-Podilsky and Khmelnytskyi regions revealed that pyometra predominantly affects cats between three and eight years of age. Review of treatment histories documented prior progestogen administration in eight animals. Clinical signs typically manifested during metestrus. Detailed clinical examination of open-cervix pyometra cases revealed depression, anorexia, polydipsia, stranguria, abdominal distension with pain response, and vaginal discharge characterized by yellowish or greenish mucopurulent exudate

with distinctive odor. Additional manifestations included vomiting and subfebrile fever. Two patients presented with concurrent glomerulonephritis complicating the clinical picture. Microbiological analysis of exudate samples identified polymicrobial associations, with isolates predominantly featuring pathogenic *E. coli*, *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., and other organisms. Antibiotic susceptibility testing performed in a specialized laboratory confirmed sensitivity of the isolated microflora to amoxicillin. Hematological evaluation demonstrated decreased hemoglobin concentrations, significant leukocytosis (WBC $33.01 \pm 1.27 \times 10^9/L$, $P < 0.01$), and neutrophilia ($75.88 \pm 0.99\%$, $P < 0.01$). The process of neutrophil extracellular trap (NET) formation involves transformation of methylarginine and methionine residues within nuclear histone proteins, ultimately leading to chromatin decomposition and DNA release. Through involvement of the phosphatidylinositol-3-kinase signaling pathway and serine-threonine kinase activity, cellular disintegration and membrane rupture occur. Upon release of highly active compounds into the extracellular space, neutrophil extracellular traps form a protective network. Myeloperoxidase (MPO), elastase, and other antimicrobial compounds participate actively in microorganism destruction during this process, culminating in neutrophil death—a phenomenon termed NETosis in contemporary literature. The risk of developing septic conditions correlated with nitroblue tetrazolium (NBT) reduction and NETosis indicators [4, 5].

Our investigations demonstrated that beyond immunocompetent cells, microbial factors (particularly *E. coli*, *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp.), inflammatory mediators, and endocrine factors may exert significant influence on neutrophil granulocyte NETosis. Ultrasonographic examination of pyometra-affected patients revealed enlargement of the uterine body and horns, distended by accumulated fluid appearing anechoic on imaging, with thickening of the uterine wall primarily attributable to endometrial changes. A distinct pattern of cystic endometrial hyperplasia was clearly visualized.

Conclusion. Pyometra constitutes a serious reproductive disorder in cats necessitating urgent therapeutic intervention. Immunological markers serve as valuable diagnostic and prognostic tools informing treatment strategy selection. In critical cases, ovariohysterectomy remains indicated. For patients maintaining stable condition, conservative management employing Aglepristone represents a viable therapeutic approach.

References

1. Hagman R. Pyometra in Small Animals 3.0. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. 2023. Vol. 53, no. 5. P. 1223–1254.
2. Canine Pyometra: A Short Review of Current Advances / R. G. C. Xavier et al. Animals. 2023. Vol. 13, no. 21. P. 3310.
3. Predisposing Factors for Pseudoplacental Endometrial Hyperplasia or Cystic Endometrial Hyperplasia in Dogs and Their Association with Pyometra / C. H. Santana et al. Veterinary Sciences. 2024. Vol. 12, no. 1. P. 1.
5. Zhelavskiy M. M. Study of innate factors in the local immune defense of the genital organs of dogs and cats. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj. 2019. Vol. 21, no. 93. P. 98–102.
6. Zhelavskiy M., Shunin I., Midyk S. Extracellular antibacterial defense mechanisms of neutrophil granulocytes and their role in pathogenesis of pyometra (cases) in cats. Polish Journal of Natural Sciences. 2020. Vol. 35, no. 3. P. 363–378.

Секція 3

МЕХАНІЗАЦІЯ

СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

УДК 631.3.004.67:007.52

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ РОБОТИЗОВАНОЇ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ІНТЕНСИВНИХ САДОВИХ НАСАДЖЕНЬ

Д.В. Гонга

*Уманський національний університет садівництва,
вул. Інститутська, 1; м. Умань, 20305, Україна*

Світові тенденції розвитку аграрного виробництва свідчать про стрімкий перехід до концепції «Сільське господарство 4.0» [1], де ключову роль відіграють автоматизація та роботизація технологічних процесів. Однак для садівництва України, яке характеризується переходом до інтенсивних насаджень зі звуженими міжряддями та складним рельєфом, існуючі рішення часто є економічно недоступними або технічно неадаптованими [2]. Тому актуальним науково-практичним завданням є розробка концепції вітчизняної модульної роботизованої платформи, яка стане базою для механізації широкого спектра операцій: від моніторингу стану насаджень до збирання врожаю.

Основний текст. Аналіз технологічних карт вирощування зерняткових культур в Уманському регіоні дозволив сформулювати технічне завдання на проектування роботи [3]. Перспективним напрямом досліджень визначено створення модульної платформи (U-UGV), архітектура якої базується на принципах відкритості та уніфікації.

Основні технічні рішення та напрями розробки включають:

1. Концепція модульності Запропоновано відмовитися від створення вузькоспеціалізованих роботів на користь універсального самохідного шасі. Дослідження передбачає розробку системи швидкозмінних навісних модулів:

- Модуль моніторингу: Окрім стандартних камер, пропонується використання мультиспектральних сенсорів для розрахунку індексів (наприклад, CARI) у поєднанні з алгоритмами глибокого навчання. Це дозволяє виявляти захворювання з точністю понад 90% та виконувати фенотипування плодів з похибкою менше 5% [4].

- Модуль захисту рослин: Інтеграція системи ультрамалооб'ємного обприскування з технологією PWM та механізмами осцилюючих розпилювачів.

Використання машинного зору для точкового нанесення дозволяє зменшити використання пестицидів до 60% порівняно з традиційними методами, забезпечуючи при цьому краще покриття крони [5].

• Логістичний модуль: автоматизована платформа для транспортування контейнерів під час збирання врожаю.

2. Адаптація до умов рельєфу та навігація. Враховуючи складний мікрорельєф садів Черкащини, дослідження зосереджені на адаптивній ходовій частині 4x4 з незалежними мотор-колесами та системою розподілу крутного моменту (Torque Vectoring). Для навігації в умовах щільної посадки пропонується використання 3D LiDAR з оптимізацією хмар точок (Octree-структури) та алгоритмів "безпечних коридорів", що забезпечує точність трекінгу траєкторії з відхиленням не більше 0.08 м та стабільність руху на схилах [6].

3. Енергоефективність та IoT-екосистема. Робот проектується як повністю електричний засіб із системами рекуперації енергії та сонячними панелями для живлення бортової електроніки. Платформа розглядається як елемент цифрової екосистеми саду, що використовує протоколи LoRaWAN та 5G для передачі даних на сервер агронома в режимі реального часу, дозволяючи створювати динамічні карти врожайності.

Визначено, що створення універсальної роботизованої платформи є стратегічно важливим напрямом для підвищення рентабельності вітчизняного садівництва. Запропонована модульна архітектура дозволить суттєво знизити капітальні витрати господарств за рахунок використання одного енергетичного засобу для виконання різних технологічних операцій протягом сезону.

Список використаних джерел

1. Шевчук В. В. Тенденції розвитку робототехніки в сільському господарстві. *Механізація та електрифікація сільського господарства*. 2023. Вип. 15. С. 45–52.
2. Bechar A., Vigneault C. Agricultural robots for field operations: Concepts and components. *Biosystems Engineering*. 2016. Vol. 149. P. 94–111.
3. Проектування мобільних робототехнічних систем : навч. посіб. / за ред. О. М. Петренка. Львів : Новий Світ-2000, 2021. 248 с.
4. Pajares G. et al. Direct UAV-Based Detection of Botrytis cinerea in Vineyards Using Chlorophyll-Absorption Indices and YOLO Deep Learning. *Agronomy*. 2026.
5. Turan B. et al. Design of an AI-assisted autonomous orchard sprayer with dual spraying mechanisms. *Pest Management Science*. 2026. DOI: 10.1002/ps.70520.
6. Zhang H. et al. An autonomous navigation method for orchard mobile robots based on octree 3D point cloud optimization. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2025.

УДК 662.756.3

ВИРОБНИЦТВО БІОЕТАНОЛУ ІЗ ЗЕРНОВОЇ СИРОВИНИ

Г.Л. Мелконов, І.В. Мелконова

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Зростання потреби в альтернативних джерелах енергії та необхідність скорочення викидів парникових газів зумовлюють активний розвиток біоенергетики. Одним із найпоширеніших видів біопалива є біоетанол, який отримують із крохмалевмісної сировини — кукурудзи, пшениці, ячменю. Використання зернової сировини забезпечує стабільність технологічного процесу та високий вихід кінцевого продукту.

Метою дослідження є підвищення ефективності виробництва біоетанолу із зернової сировини шляхом оптимізації технологічних параметрів гідролізу та бродіння.

Технологічна схема включає підготовку зерна, його подрібнення, клейстеризацію крохмалю, ферментативний гідроліз, спиртове бродіння, ректифікацію та зневоднення етанолу. Теоретичний вихід етанолу з 1 кг крохмалю становить 0,568 кг. За середнього вмісту крохмалю в кукурудзі 65–70 % теоретичний вихід етанолу становить 360–400 л з 1 т зерна.

У результаті проведених розрахункових та експериментальних досліджень встановлено:

- оптимальна температура ферментативного гідролізу — 85–90 °С (стадія розрідження) та 55–60 °С (осахарювання);
- оптимальна концентрація сухих речовин у заторі — 18–20 %;
- тривалість бродіння — 48–60 год за температури 30–32 °С.

За таких параметрів досягнуто фактичний вихід етанолу 410–420 л/т кукурудзи, що на 6–8 % перевищує середньогалузеві показники (380–390 л/т). Коефіцієнт перетворення крохмалю у зброджуванні цукри підвищено до 94–96 %, а питомі витрати теплової енергії знижено на 10–12 % завдяки впровадженню теплообмінної рекуперації.

Наукова новизна роботи полягає у встановленні кількісної залежності виходу біоетанолу від ступеня подрібнення зерна (оптимальний розмір частинок 0,8–1,2 мм забезпечує приріст виходу до 3 %); обґрунтуванні раціональної концентрації сухих речовин у заторі, що дозволяє підвищити продуктивність бродильного відділення на 12–15 %; визначенні оптимального співвідношення ферментних препаратів, що забезпечує максимальний ступінь гідролізу при мінімальних витратах ферментів.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості підвищення рентабельності виробництва на 8–10 % за рахунок збільшення

виходу продукту та зниження енергетичних витрат. Додатковим економічним ефектом є використання сухої барди як високобілкового кормового продукту.

Отже, удосконалення технології виробництва біоетанолу із зернової сировини дозволяє підвищити енергоефективність процесу, зменшити собівартість продукції та зміцнити енергетичну незалежність держави.

Список використаних джерел

1. Калетнік Г. М. Біопаливо: продовольча, енергетична та екологічна безпека України : монографія. Київ : Хай-Тек Прес, 2010. 516 с.
2. Голуб Г. А., Кухарець С. М., Марчук В. В. Біоенергетичні системи в аграрному виробництві : навч. посіб. Київ : НУБіП України, 2017. 368 с.
3. Дубровін В. О., Драгнев С. В., Бондар В. С. Технологія виробництва біоетанолу : монографія. Київ : ЦП «Компринт», 2014. 312 с.
4. Антипчук А. Ф., Трофимчук О. М. Промислова біотехнологія : підручник. Київ : Ліра-К, 2013. 480 с.

УДК 631.312

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРАНКИ ҐРУНТУ ВІДВАЛЬНИМ ПЛУГОМ МОДЕРНІЗАЦІЄЮ ЙОГО РОБОЧИХ ОРГАНІВ

Г.Л. Мелконов, Г.В. Фесенко, Є.М. Чаплигін

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Оранка як один із методів обробітку ґрунту плугом в найбільшій мірі забезпечує аерацію ґрунту, накопичення і зберігання в ньому вологи та загортання в ґрунт разом із поживними рештками органічних і мінеральних добрив. Для оранки ґрунту застосовують сімейство плугів, найважливішим робочим органом яких є корпус, в склад якого входить польова дошка, яка сприймає тиск ґрунту від стінки борозни, забезпечуючи тим самим стійкість ходу плуга по ширині захвату на заданій глибині [1]. При цьому на переміщення польових дошок, які рухаються із ковзанням по стінках борозни, витрачається значна частина невідновлюваної енергії, що знижує ефективність оранки. Аналітичними дослідженнями встановлено, що під час оранки ґрунту відвальним плугом до 35% енергії витрачається на подолання польовими дошками сили тертя ковзання [2]. Відомі спроби зменшити енергетичні витрати плуга, наприклад заміною польових дошок особливими пристроями (плуг Сабо) або сферичними дисками (Фергюсон), із-за недостатньої пристосованості до ґрунтових умов виявились не роботоздатними.

Аналітичними дослідженнями встановлено, що зменшити витрати енергії при оранці ґрунту відвальним плугом можливо, якщо силу тертя ковзання польових дошок по стінці борозни замінити силою тертя кочення обертового елемента, яка значно менша від сили тертя ковзання [3]. На основі пошукових

досліджень знайдено таке технічне рішення у вигляді плужного корпусу, в якому польова дошка виконана у вигляді обертального ролика циліндричної форми з пружною поверхнею, а коефіцієнт тертя по ґрунту його опорної поверхні перевищує коефіцієнт тертя відносно осі обертання [4]. Виконання польової дошки в такому вигляді створює умови його перекочування по ґрунту без ковзання, що зменшує енергоємність оранки ґрунту плугом з таким корпусом. Крім того, пружність ролика збільшує його опорну площу, забезпечуючи тим самим підвищену пристосованість до ґрунтових умов.

Одним із варіантів такого технічного рішення може бути корпус відвального плуга, зображеного на рисунку 1.

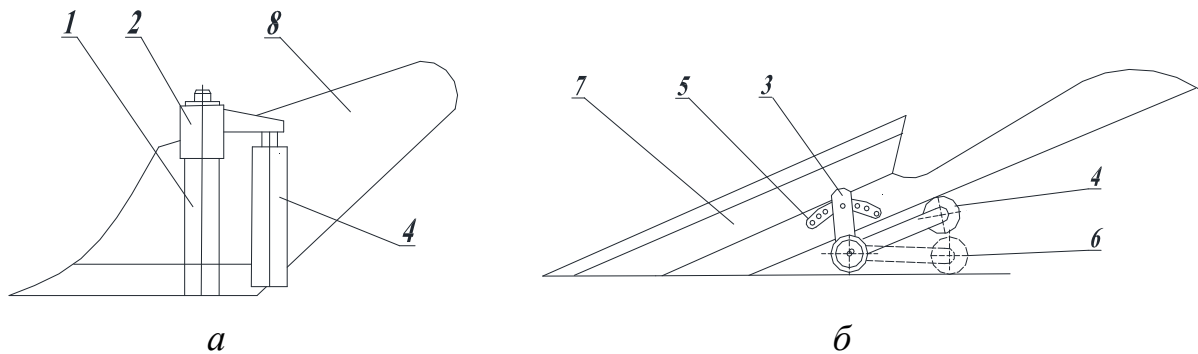


Рис. 1. Корпус відвального плуга:

a – загальний вигляд; *б* – вид зверху; 1 – стояк; 2 – цапфа; 3 – поводок; 4 – ролик;
5 – сектор; 6 – робоче положення ролика; 7 – леміш; 8 – полиця

На початку оранки ґрунту плугом із таким корпусом, переміщенням повідка 3 на секторі 5 встановлюють ролик 4 в робоче положення 6. Під час оранки леміш 7 підрізає ґрунт на заданій глибині і спрямовує його на полицю 8. Виникаючі при цьому поперечні сили від переміщення ґрунту по полиці 8, сприймаються роликом 4 і притискують його до стінки борозни. При цьому ролик 4 перекочується по стінці без ковзання, долаючи силу тертя кочення. Водночас пружна поверхня ролика 4 збільшує площу його опори на стінку борозни, упереджуючи тим самим вдавлення в неї ролика, а також сприяє його самоочищенню, що забезпечує його підвищену роботоздатність.

В результаті застосування відвального плуга з такими корпусами суттєво зменшується енергоємність оранки ґрунту, що підвищує її ефективність. При цьому появляється можливість підвищити продуктивність орного агрегату за рахунок збільшення його ширини захвату установкою на плуг додаткових корпусів.

Список використаних джерел

1. Войтюк Д. Г., Аніскевич Л. В., Іщенко В. В. та ін. Сільськогосподарські машини : підручник / за ред. Д. Г. Войтюка. Київ : Агроосвіта, 2015. 24–28 с.
2. Кутковецька Т. О. Аналіз способів і засобів зниження навантаження на польову дошку відвального плуга // Редакційна колегія УНУ. Умань, 2021. С. 32.
3. Кушнір Р. М. Загальна фізика. Механіка. Молекулярна фізика : навч. посіб. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2003. 57–58 с.

4. Корпус плуга : пат. 115184 Україна, МПК А01В 3/00. № а201600130 ; заявл. 04.01.2016 ; опубл. 25.09.2017, Бюл. № 18. 3 с.

УДК 631.362.3

МАГНІТНІ СЕПАРАТОРИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПШЕНИЦІ

І.В. Мелконова

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Якість зерна пшениці є визначальним фактором ефективності його подальшої переробки та зберігання. Однією з важливих операцій післязбиральної доробки є видалення металоманітних домішок (частинок металу, окалини, продуктів зношування обладнання), що можуть потрапляти до зернової маси під час збирання, транспортування та зберігання. Для цієї мети широко застосовуються магнітні сепаратори, які забезпечують підвищення безпеки та якості зернової продукції. Очищення пшениці від металоманітних домішок є обов'язковою операцією в технологічних лініях елеваторів, круп'яних та борошномельних підприємств. Наявність навіть незначної кількості металевих частинок призводить до пошкодження обладнання, підвищення зносу робочих органів та зниження якості продукції. Для видалення таких домішок застосовують магнітні сепаратори різних конструктивних типів.

Метою дослідження є підвищення ефективності очищення пшениці шляхом удосконалення параметрів магнітної системи сепаратора та обґрунтування раціональних режимів його роботи.

Принцип роботи сепаратора базується на дії сили магнітного притягання, яка діє на феромагнітну частинку в неоднорідному магнітному полі. Сила притягання визначається залежністю:

$$F = \frac{\chi V}{\mu_0} B \nabla B$$

де χ — магнітна сприйнятливості частинки;

V — об'єм частинки;

μ_0 — магнітна стала;

B — магнітна індукція;

∇B — градієнт магнітного поля.

Умова ефективного вилучення домішок:

$$F_{\text{маг}} > F_{\text{інерц}} + F_{\text{грав}}$$

Тобто сила магнітного притягання повинна перевищувати суму інерційної та гравітаційної сил, що діють на частинку під час руху зернового потоку.

У результаті проведених розрахунків встановлено:

- оптимальна індукція магнітного поля для очищення пшениці — 0,25–0,35 Тл;

- товщина шару зерна — не більше 20–25 мм;
- швидкість руху зернового потоку — 1,0–1,3 м/с;
- градієнт магнітного поля — не менше 8–10 Тл/м.

За таких параметрів коефіцієнт вилучення металоманітних домішок досягає 96–98 %, а їх залишковий вміст у зерні не перевищує 3–5 мг/кг. Використання неодимових постійних магнітів дозволило підвищити напруженість поля на 15–20 % та збільшити ефективність очищення на 4–6 % порівняно з феритовими магнітами.

Наукова новизна роботи полягає у:

- встановленні аналітичної залежності коефіцієнта сепарації від градієнта магнітного поля та швидкості зернового потоку;
- обґрунтуванні раціонального кроку розташування магнітних елементів у робочій зоні;
- визначенні граничної товщини шару зерна, за якої забезпечується максимальний ступінь очищення.

Практичне значення полягає у можливості модернізації існуючих магнітних сепараторів зерноочисних ліній із підвищенням їх продуктивності на 10–12 % без істотного збільшення енерговитрат.

Список використаних джерел

1. Войтюк Д. Г., Аніскевич Л. В., Іщенко В. В. та ін. Сільськогосподарські машини : підручник / за ред. Д. Г. Войтюка. Київ : Агроосвіта, 2015. 464 с.
2. Булгаков В. М., Головач І. І., Березовий М. Г. Теорія сільськогосподарських машин : підручник. Київ : НАУ, 2005. 496 с.
3. Руденко В. П., Сердюк О. В. Електромагнітні процеси та апарати : навч. посіб. Київ : Каравела, 2012. 320 с.
4. Бойко М. Ф. Обладнання зернопереробних виробництв : підручник. Київ : Вища освіта, 2008. 350 с.

УДК 631.951:004.8

ЕЛЕКТРОМЕХАТРОННІ СИСТЕМИ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ УКРАЇНИ

Є.С. Руднєв, Ю.А. Романченко

*¹ Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Сучасний розвиток сільського господарства в умовах євроінтеграції та цифровізації потребує впровадження високотехнологічних рішень для механізації виробництва. Електромехатронні системи (ЕМС) об'єднують механіку, електроніку, сенсорні технології та алгоритми автоматичного керування, забезпечуючи підвищення продуктивності, точності агрооперацій та ефективності використання ресурсів [1]. У цих тезах електромехатронні системи визначаються як інтегровані роботизовані комплекси для автоматизованого виконання агротехнічних операцій.

Впровадження ЕМС сприяє зменшенню трудових витрат, підвищенню ефективності використання добрив і ЗЗР, а також зниженню негативного впливу на довкілля. Європейські країни демонструють приклади успішної інтеграції роботизованих та автоматизованих рішень у різні виробничі процеси [2].

В Європі впровадження роботизованих систем у рослинництві зростає щорічно на 10–15 %, особливо в країнах Скандинавії, Нідерландах та Німеччині. Основні напрями застосування включають:

- автоматизацію обробітку ґрунту та сівби;
- точне внесення добрив та ЗЗР (Variable Rate Technology, VRT);
- дистанційний моніторинг стану посівів за допомогою UAV;
- інтегровані пілотовані та безпілотні комплекси для комплексного управління полем [1, 2].

Дослідження показують, що впровадження роботизованих платформ призводить до зростання продуктивності праці на 15–25 % та скорочення витрат на ресурси до 30 % [2].

Електромехатронні системи можна класифікувати за функціональним призначенням та рівнем автономності [1, 2]:

1. Автономні роботи для польових робіт. Наземні роботизовані платформи виконують обробіток ґрунту, сівбу, прополку та локальне внесення добрив. Оснащені GPS/RTK-навігацією та сенсорами для уникнення перешкод, досягають точності $\pm 1-2$ см. Використання таких платформ зменшує трудові витрати на 40–60 % та скорочує витрати ЗЗР на 15–25 %.

2. Системи точного внесення ресурсів (VRT). Забезпечують змінне нормування добрив, ЗЗР та води за даними GPS/RTK. Це дозволяє локалізовано регулювати внесення ресурсів, знижуючи негативний вплив на довкілля та економлячи до 20 % добрив.

3. Моніторингові модулі з датчиками та штучним інтелектом (II). Контролюють стан ґрунту і рослин: вологість, температуру, поживні речовини, наявність шкідників. Дані обробляються алгоритмами машинного навчання для оптимізації агротехнічних операцій, дозволяючи прогнозувати розвиток посівів і підвищувати точність внесення ресурсів.

4. Інтегровані пілотовані та безпілотні комплекси (UAV + UGV). Поєднують безпілотні літальні апарати для аерофотозйомки та наземні роботи для локальних агрооперацій. Підвищують точність до ± 1 см та дозволяють автоматизувати до 80 % польових робіт, зменшуючи витрати пального та ресурсів.

5.

Таблиця 1

Кількісні показники ефективності застосування електромехатронних систем у сільському господарстві

| Клас системи | Підвищення продуктивності | Зниження витрат ресурсів | Точність виконання |
|------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Автономні роботи | 15–25 % | 15–25 % ЗЗР | ± 1 –2 см |
| VRT | 10–15 % | до 20 % добрив | ± 2 –3 см |
| Моніторинг + II | 5–10 % | — | ± 5 см (контрольні точки) |
| UAV + UGV | 20–25 % | 10–15 % пального/ресурсів | ± 1 см |

Приклади європейських систем

Hands Free Hectare (Великобританія): автономний цикл обробітку поля трактором-роботом без участі оператора [1].

Роботи-агенти в Данії та Іспанії: прополка, локальне внесення ЗЗР, економія гербіцидів 15–30 % [2].

Український аграрний сектор має значний потенціал для впровадження електромехатронних систем. Інтеграція передових європейських практик дозволить суттєво підвищити продуктивність агровиробництва на 10–20 %, оптимізувати використання ресурсів та скоротити витрати на добрива й пальне на 15–30 %. Застосування таких систем забезпечить відповідність європейським стандартам точного землеробства, сприятиме розвитку цифрового фермерства, автоматизації агротехнічних процесів та формуванню «розумних» агрокластерів, що інтегрують виробничі та переробні потужності на регіональному рівні. Крім того, впровадження електромехатронних технологій сприятиме підвищенню екологічної безпеки та зниженню вуглецевого сліду в аграрному секторі України в умовах євроінтеграції.

Висновки. Електромехатронні системи (роботизовані комплекси) становлять ключову складову модернізації механізації сільського господарства та забезпечують підвищення продуктивності, ефективності використання ресурсів і поліпшення екологічних показників. Досвід європейських країн демонструє, що впровадження таких систем сприяє оптимізації агротехнічних процесів і розвитку цифрового фермерства. В умовах євроінтеграції інтеграція електромехатронних систем в Українському агросекторі дозволить підвищити

конкурентоспроможність продукції, забезпечити відповідність європейським стандартам сталого розвитку та стимулювати формування «розумних» агрокластерів.

Список використаних джерел

1. Amerttet S., Gebresenbet G., Alwan H.M., Vladmirovna K.O. Assessment of Smart Mechatronics Applications in Agriculture. *Applied Sciences*. 2023. Vol. 13, no. 12, P. 7315. DOI: 10.3390/app13127315.
2. Spagnuolo M., Todde G., Caria M., Furnitto N., Schillaci G., Failla S. Agricultural Robotics: A Technical Review Addressing Challenges in Sustainable Crop Production. *Robotics*. 2025. Vol. 14, no. 2, P. 9. DOI: 10.3390/robotics14020009.

УДК 631.312

АНАЛІЗ НАВІСНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ АГРЕГАТІВ І ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Г.В. Фесенко, В.К. Іщенко, Г.Л. Мелконов

*Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Сучасний розвиток аграрного виробництва потребує підвищення ефективності використання машинно-тракторних агрегатів, зокрема навісних сільськогосподарських знарядь. Навісні агрегати широко застосовуються під час обробітку ґрунту, сівби, внесення добрив і догляду за посівами завдяки універсальності, маневреності та відносно простій конструкції. Водночас їх експлуатація супроводжується значними енергетичними витратами, нерівномірністю глибини обробітку та підвищеним динамічним навантаженням на елементи навісної системи трактора [1, 2].

Метою дослідження є підвищення ефективності застосування навісних сільськогосподарських агрегатів шляхом удосконалення їх конструктивних параметрів та обґрунтування раціональних режимів роботи.

У роботі проведено аналіз конструкцій навісних агрегатів різного функціонального призначення, визначено фактори, що найбільше впливають на їх експлуатаційні показники: маса агрегату, розташування центра ваги, геометрія та кут встановлення робочих органів, жорсткість рами, параметри зчіпного пристрою. Теоретичні дослідження базувалися на положеннях механіки машин та теорії обробітку ґрунту [2, 3].

У результаті експериментальних досліджень встановлено, що зміщення центра ваги агрегату ближче до осі навішування та оптимізація кута атаки робочих органів забезпечують зменшення тягового опору на 8–12 %, а витрати пального — на 6–9 % порівняно з базовою конструкцією. Крім того, удосконалення системи регулювання глибини обробітку дозволило знизити її

коливання в межах 10–15 %, що позитивно вплинуло на якість виконання технологічної операції.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у:

- встановленні аналітичної залежності між конструктивними параметрами навісного агрегату та величиною динамічних навантажень у навісній системі трактора;
- обґрунтуванні раціонального розташування центра мас агрегату з урахуванням стабілізації його положення в робочому режимі;
- удосконаленні конструктивної схеми кріплення робочих органів, що забезпечує зменшення енергоємності процесу.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання запропонованих конструктивних рішень під час модернізації існуючих агрегатів та розроблення нових зразків техніки. Реалізація рекомендацій дозволяє підвищити продуктивність агрегату на 10–14 % та знизити експлуатаційні витрати.

Список використаних джерел

1. Войтюк Д. Г., Аніскевич Л. В., Іщенко В. В. та ін. Сільськогосподарські машини : підручник / за ред. Д. Г. Войтюка. Київ : Агроосвіта, 2015. 464 с.
2. Булгаков В. М., Головач І. І., Березовий М. Г. Теорія сільськогосподарських машин : підручник. Київ : НАУ, 2005. 496 с.
3. Кушнір Р. М. Загальна фізика. Механіка. Молекулярна фізика : навч. посіб. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2003. 404 с.
4. Сало В. М. Механіко-технологічні основи обробітку ґрунту : монографія. Кропивницький : Лисенко В. Ф., 2017. 324 с.

УДК 621.316

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОМИСЛОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОСТАЧАННЯ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

К. В. Філімоненко

*Східноукраїнський національний університет імені В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Метою цієї роботи є аналіз подачі електроенергії до різних агропромислових навантажень від основної мережі живлення. Надійна система енергопостачання АПК повинна забезпечувати необхідну електроенергію з прийнятним падінням напруги, мінімальними втратами та найменшими експлуатаційними витратами.

У дослідженні застосована концепція мінімізації втрат енергії через компенсацію реактивної потужності в системі живлення, яка постачає чотири

навантаження з попередньо визначеними профілями. Виявлено, що використання конденсаторних батарей ефективно покращує F_p навантажень, зменшує втрати енергії та дозволяє оптимізувати вибір перерізу кабелів.

Наприклад, для навантаження потужністю $P_n = 170$ кВт із $F_p = 0,7$ та напругою $V_n = 400$ В споживаний струм становить 350 А, що потребує кабелю перерізом $S = 120$ мм². Підвищення F_p до 0,9 зменшує струм до 272,6 А, що дозволяє використовувати кабель із $S = 70$ мм², знижуючи витрати на матеріали та втрати енергії. В табл. 1 наведено зменшення втрат потужності шляхом збільшення F_p

Таблиця 1

Зменшення втрат потужності шляхом збільшення F_p

| | | cosφ ₁ | | | | | | |
|-----|-----------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|
| | | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 0.95 |
| ΔP% | з cosφ ₁ до 0,9 | 80.2 | 69.1 | 55.6 | 39.5 | 20.9 | - | - |
| | з cosφ ₁ до 0,95 | 82.3 | 72.3 | 60.1 | 45.7 | 29.1 | 10.2 | - |

Для визначення та усунення низького коефіцієнта потужності використовуються переносні вимірювачі F_p . Оптимальне розташування батарей шунтових конденсаторів дозволяє досягти максимального зниження втрат, підтримувати належний профіль напруги і бути максимально наближеними до навантажень [1]. Залежно від розподілу та симетрії навантажень конденсатори встановлюють на 1/2 або 2/3 відстані від підстанції або безпосередньо біля навантаження [2].

Зафіксовано показники суттєвої економії втрат енергії після компенсації.

Результати показують, що компенсація реактивної потужності та корекція F_p навантажень значно знижує втрати енергії та витрати на компенсацію цих втрат у системі живлення АПК.

Сучасні агропромислові підприємства можуть значно підвищити енергоефективність та економічну незалежність завдяки інтеграції відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) у промислові електричні системи. До найбільш перспективних джерел відносяться сонячні електростанції для живлення зерносушарок та теплиць, біогазові установки, що використовують органічні відходи тваринництва та рослинництва, а також малі вітрові установки.

Біогазові установки забезпечують більш стабільний режим роботи і можуть використовуватися як регулююче джерело. Використання таких комплексних рішень дозволяє оптимізувати витрати електроенергії, знизити втрати в системі та забезпечити безперервність електропостачання технологічних процесів агропромислового комплексу.

Висновок. Проведене дослідження показує, що інтеграція ВДЕ разом із корекцією коефіцієнта потужності F_p та компенсацією реактивної потужності створює умови для побудови сучасних енергоефективних та «зелених» електричних систем АПК, що сприяють зменшенню викидів парникових газів, економії коштів та підвищенню надійності виробництв

Список використаних джерел

1. Шестеренко В. Є., Ізволенький В. Є. Підвищення ефективності компенсації реактивної потужності в системах електропостачання. Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2017. Т. 23, №2, С. 140–146. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npnukht_2017_23_2_1
2. Rakshit A., Biswas A., Sarkar D., Meena V. S., Datta R. (eds.). *Handbook of Energy Management in Agriculture*. Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd, 2023. – xxvi, 766 р.

УДК 621.316

ЗАДАЧІ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОПОСТАЧАнням АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Н. М. Філімоненко

*Східноукраїнський національний університет імені В. Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17; м. Київ, 03041, Україна*

Метою оперативного управління енергопостачанням аграрних підприємств є виявлення за допомогою пристроїв контролю робочого стану систем енергозабезпечення, оцінка їх функціонування та здійснення необхідних керуючих впливів для приведення системи у необхідний режим.

Оперативне управління енергопостачанням аграрних підприємств полягає у безпосередньому управлінні системами електропостачання (відповідно до сезонності), водопостачання (зрошення, поїння тварин), теплопостачання (обігрів теплиць, тваринницьких приміщень), вентиляції, холодопостачання (зберігання продукції), газопостачання, паливопостачання та біоенергетичними установками (біогазові комплекси, твердопаливні котельні).

Особливістю аграрних підприємств є значна залежність енергоспоживання від сезонних факторів, кліматичних умов, режимів польових робіт, збирання врожаю, функціонування елеваторів, сушарок, молочнотоварних ферм та тепличних господарств. Тому оперативне управління повинно забезпечувати гнучке регулювання навантажень і раціональне використання енергоресурсів.

Традиційно оперативне управління здійснювалося засобами телемеханіки або дистанційного керування з використанням диспетчерських пунктів. Це дозволяє застосовувати математичні методи оптимізації режимів роботи систем енергопостачання.

Для встановлення оптимальних режимів роботи енергооб'єктів аграрного підприємства необхідною є цифрова модель поточного режиму системи енергозабезпечення. Така модель формується на основі даних, що безперервно надходять від трансформаторних підстанцій, насосних станцій, зерносушильних комплексів, холодильних установок та інших об'єктів через системи моніторингу і телемеханіки.

Одним із ключових завдань оперативного управління є контроль технічного стану обладнання. Для аналізу причин виникнення аварій та порушень режимів роботи застосовуються системи технічної діагностики, що реалізуються засобами обчислювальної техніки.

Це особливо важливо для аграрних підприємств, де відмова енергопостачання може призвести до втрати врожаю, порушення умов зберігання продукції, зниження продуктивності тварин або зупинки технологічних процесів. Оперативна діагностика дозволяє своєчасно виявляти причини пошкоджень, мінімізувати простої та зменшувати економічні збитки.

Сучасні технічні засоби дають можливість фіксувати перехідні процеси при пошкодженнях із мінімальним часовим інтервалом (1–5 мс), реєструвати дату, місце виникнення несправності, причину спрацювання захисту, послідовність подій. Тобто, оперативне управління енергопостачанням аграрних підприємств спрямоване на забезпечення надійності, безперервності та енергоефективності виробничих процесів з урахуванням специфіки сільськогосподарського виробництва.

В умовах зростання вартості традиційних енергоресурсів та підвищення вимог до екологічності виробництва все більшого поширення набувають сонячні електростанції, вітроенергетичні установки, біогазові комплекси на відходах тваринництва та рослинництва, а також твердопаливні котли на агробіомасі.

Висновок. Оперативне управління в умовах використання відновлюваних джерел енергії передбачає координацію роботи традиційних і альтернативних джерел з урахуванням їх змінного характеру.

Список використаних джерел

1. Веремійчук Ю. А., Опришко В. П., Притискач І. В., Ярмолюк О. С. Оптимізація функціонування інтегрованих систем енергозабезпечення споживачів: монографія – Київ: Видавничий дім «Кий», 2020. – 186 с.
2. Sims R. E. H., Flammini A., Puri M., Bracco S. *Opportunities for agri-energy integration in developing countries*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2015. 120 p.

UDC 631.3:62-83:004.8

ELECTRIC DRIVES IN PRECISION AGRICULTURE AND DIGITAL FARMING SYSTEMS

Y. Rudniew

*Volodymyr Dahl East Ukrainian National University,
17 Ioanna Pavla Druhoho Vulytsia, Kyiv, 01042, Ukraine*

Introduction

In the context of digital transformation and European integration of Ukraine's agricultural sector, the modernization of agricultural mechanization has become a strategic priority. One of the most significant directions in this process is the implementation of electric drive systems within precision agriculture and digital farming technologies.

In this study, electric drives are considered as high-performance electromechanical systems, including servo drives, brushless DC motors, linear actuators, and intelligent control units, which ensure precise, adaptive, and energy-efficient execution of agricultural operations within Smart Farming environments.

Modern agricultural robotics relies fundamentally on advanced actuator and drive technologies, which form the physical interface between digital control systems and mechanical execution units [1].

Relevance of the Study

Precision agriculture represents an integrated technological framework based on GNSS positioning, remote sensing, variable rate technology (VRT), field mapping, and data-driven decision support systems. The technological core of such systems is formed by actuators and drive mechanisms that physically implement algorithmic control decisions.

Recent studies confirm that electric drives play a central role in agricultural robotic platforms, enabling precise motion control, adaptive response to environmental variability, and integration with artificial intelligence algorithms [1]. Furthermore, the transition toward sustainable crop production in Europe is closely associated with the increasing deployment of automated robotic systems equipped with advanced electric drives [2].

Compared with conventional hydraulic and mechanical systems, electric drives provide superior controllability, higher energy efficiency, and reduced environmental impact [1].

Functional Role of Electric Drives in Precision Agriculture

Electric drives are widely applied in:

- autonomous robotic platforms for sowing, fertilizing, and crop protection [2];
- variable rate fertilizer and pesticide distribution systems;
- automated steering and positioning systems in tractors and harvesters;
- UAV and UGV platforms used for monitoring and field operations [1];

– automated irrigation systems and smart greenhouse technologies.

As emphasized in [1], actuators and electric drives constitute a critical subsystem of agricultural robots, directly determining positioning accuracy, dynamic response, and operational reliability.

Key Advantages of Electric Drive Systems

Electric drive systems provide a set of technological and economic advantages that make them highly suitable for precision agriculture applications.

1. High Energy Efficiency

Modern brushless electric motors demonstrate efficiencies of 90–96 %, significantly exceeding hydraulic systems (65–75 %). The transition to electric actuators reduces transmission losses and enables overall energy savings of 15–25 % in precision farming operations [1], [2]. In field conditions, fuel consumption may decrease by 8–12 % due to optimized load distribution.

2. High Precision and Resource Optimization

Servo-driven systems ensure positioning accuracy within ± 1 –2 mm and angular accuracy up to 0.1° , which is essential for variable rate technologies and robotic crop management [1]. Such precision enables: fertilizer savings of 15–30 %; pesticide reduction of 10–20 %; seed overlap reduction by 10–15 %. These improvements directly enhance agronomic efficiency and environmental sustainability [2].

3. Economic Efficiency and Reduced Operating Costs

Automation based on electric drives reduces labor costs by 20–40 % and maintenance costs by 10–15 %, due to fewer mechanical components and elimination of hydraulic fluids. The typical payback period of precision systems equipped with automated electric drives ranges from 2 to 4 years, depending on farm scale [2].

4. Intelligent Control and Sustainability

Electric drives are fully compatible with AI-based and adaptive control algorithms, enabling predictive regulation and additional energy savings of 10–15 % [1]. Their application contributes to CO₂ emission reduction of 10–18 %, decreased noise levels (by 20–30 %), and improved environmental compliance in sustainable crop production systems [2].

Conclusions

Electric drives represent a key technological component of precision agriculture and digital farming systems. Their high efficiency, positioning accuracy, and compatibility with AI-based control architectures ensure measurable improvements in agricultural performance. Research indicates productivity growth of up to 25 %, fertilizer savings of 15–30 %, fuel consumption reduction of 8–12 %, and overall energy efficiency gains of 15–25 % when electric drives replace conventional hydraulic systems [1], [2].

In the context of Ukraine's European integration, the large-scale adoption of intelligent electric drive technologies is strategically important. Their implementation supports compliance with EU sustainability standards through CO₂ emission reductions of 10–18 %, improved resource efficiency, and reduced environmental impact. A projected 15–20 % increase in technological efficiency at the farm level may significantly enhance the competitiveness of Ukrainian agricultural production within

the European market.

Thus, the modernization of agricultural machinery through advanced electric drive systems should be considered a critical step toward sustainable and innovation-oriented agricultural development aligned with European integration objectives.

References

1. Xie D., Chen L., Liu L., Chen L., Wang H. Actuators and Sensors for Application in Agricultural Robots: A Review. *Machines*. 2022. Vol. 10, no. 10, art. 913. DOI: 10.3390/machines10100913.
2. Spagnuolo M., Todde G., Caria M., Furnitto N., Schillaci G., Failla S. Agricultural Robotics: A Technical Review Addressing Challenges in Sustainable Crop Production. *Robotics*. 2025. Vol. 14, no. 2, P. 9. DOI: 10.3390/robotics14020009.

Наукове видання

**МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ
«АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ АГРАРНОЇ НАУКИ В УМОВАХ
ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ»
20 березня 2026**

Оригінал-макет О.В. Могильна

Підписано до друку 18.06.2026.
Формат 60 × 84¹/₈. Папір типогр. Гарнітура Times.
Умов. друк. арк. 18,1. Обл.-вид. арк. 19,7.
Вид. № 3445.

Видавництво Східноукраїнського національного університету
імені Володимира Даля

Свідоцтво про реєстрацію: серія ДК No 1620 від 18.12.03 р.

Адреса університета: вул. Іоанна Павла II, 17
м. Київ, 01042, Україна
e-mail: vidavnictvosnu.ua@gmail.com