



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ ЧЕРКАСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ БІОРЕСУРСІВ

**«Перспективи розвитку галузей кролівництва
та звірівництва в умовах воєнного та повоєнного стану»**

*Prospects for the Development of Rabbit Breeding and animal fur farming in
Wartime and Post-War Conditions»*

**Матеріали міжнародної науково-практичної
онлайн-конференції (07 квітня 2026 року)**

*Materials of the international scientific and practical
online conference (April 07, 2026)*

Черкаси - 2026

УДК 636.92.93.932.3.934.57

DOI: <https://doi.org/10.37617/PfDRBaffWaPWC/2026>

**Перспективи розвитку галузей кролівництва
та звірівництва в умовах воєнного та повоєнного стану**

Матеріали міжнародної науково-практичної онлайн-конференції (від 7 квітня 2026 року).

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН – Черкаси 2026. - 108 с.

Видання містить матеріали міжнародної науково-практичної онлайн конференції проведеної 7 квітня 2026 року Черкаською дослідною станцією біоресурсів НААН. Викладено власні дослідження та огляд літературних джерел з питань селекції, генетики, біотехнології годівлі та ветеринарного забезпечення галузі кролівництва.

Видання стане в нагоді науковцям, викладачам, аспірантам і студентам аграрних вузів.

UDC 636.92.93.932.3.934.57

DOI: <https://doi.org/10.37617/PfDRBffWPWC/2026>

**Prospects for the Development of Rabbit Breeding and animal fur farming
in Wartime and Post-War Conditions**

Proceedings of the international scientific-practical online conference (April 07, 2026). Cherkasy Bioresources Research Station of NAAS – Cherkasy 2026. - 108 p.

The publication contains materials of the international scientific-practicalonline conference held on April 07, 2026 by the Cherkasy Research Station ofBioresources of NAAS. Own research and review of literature sources onbreeding, genetics, biotechnology of feeding and veterinary support of the rabbitindustry.

The publication will be useful for scientists, teachers, graduate studentsand students of agricultural universities.

Рекомендовано до публікації вченою радоюЧеркаської дослідної станції біоресурсів НААН Протокол № 3 від 16 квітня 2026 року

© Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

ЗМІСТ

ТВАРИННИЦТВО

Anton POCHUKALIN BREEDING OF FOXES AND NUTRIA WITHIN THE CONTROLLED POPULATION OF UKRAINE'S FUR FARMING SECTOR	6
Олександр БОЙКО, Олександр ГАВРИШ СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВІТЧИЗНЯНОГО КРОЛІВНИЦТВА: ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕНОФОНДУ В УМОВАХ ВОЄННОЇ КРИЗИ	9
Олексій ГОНЧАР, Тетяна ОСОКІНА КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ КРОЛІВНИЦТВА В УКРАЇНІ У ВОЄННИЙ ТА ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД	15
Олег ДОВБНЕНКО ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНІ СПОСОБИ ОЧИЩЕННЯ ТА ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПОВІТРЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ПРИ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ НОРМОВАНИХ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ	23
Людмила ЗЛАМАНЮК ВОДНИЙ СЛІД ПРОМИСЛОВОГО КРОЛІВНИЦТВА: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
Іван ІВАНИЦЬКИЙ, Микола ШАРАН, Ірина ЯРЕМЧУК ЯКІСТЬ ЕЯКУЛЯТІВ КРОЛІВ І КНУРІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЛІПОСОМАЛЬНИХ ДОБАВОК В УМОВАХ ТЕПЛООВОГО СТРЕСУ	32
Ігор ЛУЧИН, Юлія СОТНІЧЕНКО ЕФЕКТИВНІСТЬ НОВИХ КОРМОВИХ ПРЕПАРАТІВ У ГОДІВЛІ КРОЛІВ ЗА ІНТЕНСИВНОГО ВИРОЩУВАННЯ	34
Микола НЕБИЛИЦЯ, Олександр БОЙКО, Олександр ГАВРИШ, Олексій ГОНЧАР, Олександр ВОЛОЩУК, Тетяна ОСОКІНА ВПЛИВ ЕМІСІЇ МЕТАНУ ВІД ОБ'ЄКТІВ КРОЛІВНИЦТВА НА ЯКІСТЬ ПОВІТРЯ РОБОЧОЇ ЗОНИ І ДОВКІЛЛЯ	38
Анна Невесенко, Наталія Яремич ХУТРОВІ АУКЦІОНИ СВІТУ В ПЕРІОД 2020-2025: ТЕНДЕНЦІЇ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	43
Діана Омельчук, Тарас Якубець СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ КРОЛІВ	48
Дмитро ПЕРІГ, Ігор ЛУЧИН, Юрій ЛУНИК, Микола ПЕРІГ ПРОДУКТИВНІСТЬ НОРОК В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЇХ ТИПУ	50

Юлія СОТНІЧЕНКО КРОЛІВНИЦТВО – ПЕРСПЕКТИВНА ГАЛУЗЬ ТВАРИННИЦТВА	53
Людмила СТЕПАНЧУК НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ АДАПТИВНИХ СТРАТЕГІЙ ГОДІВЛІ В КРОЛІВНИЦТВІ В УМОВАХ ДЕФІЦИТУ ТРАДИЦІЙНИХ КОРМОВИХ РЕСУРСІВ	56
Ігор ЛУЧИН Євгенія ТКАЧ ВПЛИВ ПІДКИСЛЮВАЧА КОМБІКОРМУ НА РЕПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ КРОЛЕМАТОК	58
Дмитро УМАНЕЦЬ ЕВОЛЮЦІЯ МЕТОДІВ СИНХРОНІЗАЦІЇ ОХОТИ У КРОЛЕМАТОК: ВІД ГОРМОНАЛЬНОЇ СТИМУЛЯЦІЇ ДО ПРИРОДНОЇ БІОСТИМУЛЯЦІЇ	62
Руслана УМАНЕЦЬ МОНІТОРИНГ БЛАГОПОЛУЧЧЯ КРОЛІВ: ВІД КЛАСИЧНИХ СИСТЕМ ДО БЕЗКЛІТКОВОГО УТРИМАННЯ	65
Ольга ШАПОВАЛ ІННОВАЦІЙНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ КРОЛІВНИЦТВА	67
Євгеній ШЕВЧЕНКО ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СЕЛЕКЦІЙНО-ПЛЕМІННІЙ РОБОТІ ТВАРИННИЦТВА	72
Тарас Якубець, Василь Бочков ОЦІНКА ВАРІАНТІВ ПІДБОРУ САМЦІВ БАТЬКІВСЬКОЇ ФОРМИ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ М'ЯСА КРОЛІВ	74
ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА	
Nina DANKEVYCH, Artem DANKEVYCH PODODERMATITIS – A COMPLEX PROBLEM IN RABBITS	78
Mariana CARAMAN MIXED RESPIRATORY INFECTIONS WITH PASTEURELLA SPP. AND BORDETELLA SPP. IN RABBIT FARMS	81
Дмитро ГАДЗЕВИЧ, Ольга ГАДЗЕВИЧ РОЛЬ <i>BORDETELLA BRONCHISEPTICA</i> ЯК ТРИГЕРНОГО ФАКТОРА У РОЗВИТКУ ПАСТЕРЕЛЬОЗУ КРОЛІВ: КРИТИЧНИЙ АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ 4-РІЧНОГО МОНІТОРИНГУ	84
Олесь ГАМЕРНИК, Ярослав ЛЕСИК БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ КРОЛІВ ПІСЛЯ ВІДЛУЧЕННЯ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ БДЖІЛЬНИЦТВА	87
Євген ДЗЕНЬ, Оксана ШТАПЕНКО, Наталія РИБАЛЬЧЕНКО, Наталія БРУХ	

ВПЛИВ ПРОБІОТИЧНОГО ШТАМУ <i>BACILLUS SUBTILIS</i> НА МЕТАБОЛІЧНИЙ ПРОФІЛЬ СИРОВАТКИ КРОВІ КРОЛІВ	90
Юлія ДУДА, Людмила КОРЕЙБА ЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕПІЗООТОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТРОНГІЛОЇДОЗУ І ПАСАЛУРОЗУ КРОЛІВ	93
Орест КАЦАРАБА, Оксана Дмитрів, Дмитро Кацараба ОЦІНКА ЯКОСТІ СПЕРМИ КРОЛІВ ЯК ІНДИКАТОР РЕПРОДУКТИВНОЇ ЗДАТНОСТІ САМЦІВ	96
Людмила КОРЕЙБА, Юлія ДУДА, Владислав ЧУМАК ЕФЕКТИВНІСТЬ І РИЗИКИ ЗАСТОСУВАННЯ ГОНАДОТРОПІНІВ ТА ЇХ АНАЛОГІВ ДЛЯ СТИМУЛЯЦІЇ ОВУЛЯЦІЇ У КРОЛИЦЬ	99
Роман САЧУК, Тетяна ВЕЛЕСИК, Ярослав СТРАВСЬКИЙ РОЗРОБКА ЕТАПУ ПРОБОПІДГОТОВКИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ 8- А-ГІДРОКСИМУТИЛІНУ У М'ЯЗОВІЙ ТКАНИНІ КРОЛІВ МЕТОДОМ ВЕРХ–МС/МС	102
Оксана КЛІПАЧ, Оксана ШТАПЕНКО, Євген ДЗЕНЬ, Оксана СВАРЧЕВСЬКА БІОХІМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ КРОВІ ТА ГОРМОНАЛЬНИЙ СТАТУС КРОЛЕМАТОК ЗА ДІЇ НАНОСОМАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ НАНОЧАСТИНОК КУПРУМУ	105

ТВАРИННИЦТВО

УДК 636.932.3/.934.2.082(477)

BREEDING OF FOXES AND NUTRIA WITHIN THE CONTROLLED POPULATION OF UKRAINE'S FUR FARMING SECTOR

Anton POCHUKALIN,

Candidate of Agricultural Sciences,

Senior Researcher

of the Laboratory of Dairy Cattle Breeding

PoAnYe@ukr.net

ORCID: 0000-0003-2280-5371

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V. Zubets of NAAS

An analysis of the global market showed that mink, 2% by silver-black fox, and 3% by other species account for 95% of fur production. The largest exporters of mink fur (data for 2020–2024) remain Denmark (about 17 million pelts or 25–30% of the global market), Poland (5 million pelts or 12–15%), and the Netherlands (4 million pelts or 10–12%). Among the leaders, the United States (10–11%) and China (6–8%) should also be noted. As for Ukraine, it exports about 1 million mink pelts, and its share in global production is approximately 1%.

Over the past five years, fur farming worldwide has undergone significant changes that have led to a reduction in pelt production. From 2020 to 2023, production volumes decreased from 33 million to 15 million pelts. Among the main factors affecting production, it is important to note the ban on industrial fur farming in European Union countries (1, 2).

The aim of the study. To determine the dynamics of the controlled population of foxes and nutrias in Ukraine, to identify regions of their distribution, and to assess variability in reproductive performance.

Materials and methods. The State Register of Breeding Subjects in Animal Husbandry for the period 2002–2024 was used to achieve the objective. Comparative and analytical methods were applied.

Results of the study. Fur farms in Ukraine breed two color types of foxes: silver and silver-black. The silver-black fox – the most common for cage housing (black coloration with the presence of silver guard hairs on the back and sides) was introduced into Ukraine in the 1960s–1970s. During this time, its biological characteristics have been studied, and its line and genetic structure have been developed (3-5).

The main regions where the controlled population of silver-black foxes was concentrated included four oblasts of Ukraine: Dnipropetrovsk, Lviv, Poltava, and Kharkiv. Instability in maintaining breeding fox populations was observed at the farm level. According to the State Breeding Register, reporting data were submitted for only one year by PFE “Norka” in Dnipropetrovsk region (880 animals, including 112 males and 395 females in 2009) and by PE “Mag” in Poltava region (306 animals, including 51 males and 255 females in 2003). The longest-term improvement of breeding traits in silver-black foxes was carried out by LLC “Halychkhutro” in Lviv region, which maintained an average of 790 animals over 9 years (minimum 614 animals in 2005 and maximum 1,143 in 2013), and by JSC Utkivske Fattening Farm in Kharkiv region, where the average stock over 11 years was 430 animals (min = 360, max = 660). These farms had the status of breeding reproducers.

The total controlled population of silver-black foxes over twelve years was as follows: 2002 (370 animals, including 60 males and 310 females), 2003 (666 animals, including 111 males and 310 females), 2004 (360 animals, including 60 males and 300 females), 2005 (1,274 animals, including 135 males and 656 females), 2006 (976 animals, including 176 males and 800 females), 2007 (1,163 animals, including 170 males and 790 females), 2008 (1,112 animals, including 150 males and 695 females), 2009 (1,899 animals, including 245 males and 1,011 females), 2010 (1,095 animals, including 170 males and 899 females), 2011 (1,466 animals, including 216 males and 1,000 females), 2012 (1,499 animals, including 222 males and 1,140 females), 2013 (1,143 animals, including 215 males and 928 females). Variability in the number of offspring per female per litter ranged from 3.9 to 5.1 head.

A small population of silver foxes was also kept at the breeding reproducer of CJSC APO Buzynske in Kyiv region in 2002 (138 animals) and 2004 (47 animals). Reproductive performance, measured as offspring per main female per litter, showed low variability (4 to 5 head).

Nutria (*Myocastor coypus*) are most commonly raised for the production of dietary and tender meat. Among the advantages of nutria is their high fertility (2.5 litters per year), which does not depend on seasonality (6).

The breeding population of nutria was maintained in Dnipropetrovsk region (breeding reproducers: LLC AF “Olimpex-Agro”, LLC “Pryzma”) and Donetsk region (breeding farm ALLC “Kindrativske”) for 11 years (2002–2012). The dynamics showed that the nutria population during the study period had a wave-like pattern, ranging from 510 to 11,750 animals. In 2002, the breeding population of nutria was 1,342 animals (including 229 males and 1,605 females), followed by: 2003 (1,220 animals, including 45 males and 290 females), 2004 (3,261 animals, including 229 males and 1,605 females), 2005 (8,021 animals, including 780 males and 4,765 females), 2006 (11,707 animals, including 1,240

males and 5,017 females), 2007 (11,707 animals, including 1,240 males and 5,017 females), 2008 (11,750 animals, including 1,100 males and 4,450 females), 2009 (510 animals, including 82 males and 305 females), 2010 (518 animals, including 73 males and 308 females), 2011 (791 animals, including 105 males and 498 females), 2012 (791 animals, including 109 males and 494 females). During 2006–2008, the population belonged to a farm in Donetsk oblast. Variability in the number of offspring per female per litter ranged from 5.0 to 7.0, and annually from 10.4 to 28.0.

Additionally, in 2002 (ALLC “Kindrativske”) and 2003 (PE “Aston”) in Donetsk region, Canadian nutria were kept. Their total number during the studied years amounted to 5,196 and 3,800 animals, respectively.

Conclusion. The controlled populations of foxes and nutria are located in five regions of Ukraine (Dnipropetrovsk, Donetsk, Lviv, Poltava, and Kharkiv). The number of breeding foxes and nutria during the study period showed a wave-like pattern and depended on the specific fur farm. Valuable genetic material of foxes was maintained in five breeding farms, and of nutria in four.

References

1. Havrysh, O. M., Boiko, O. V., Honchar, O. F., Yaremych, N. V., Nevesenko, A. V. (2025). Analiz stanu haluzi khutrovoho zvirivnytstva v sviti ta Ukraini za period 2020-2025 rr. Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo. Cherkasy. 2025. 11. 47–57. DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2025.11.47-57>
2. Markov, T., Hristov, M. (2025). Tendencies and perspectives for breeding valuable skin animals in the world EU and Bulgaria /Overview/. Problemy i perspektyvy innovatsiinoho rozvytku haluzei krolivnytstva ta zvirivnytstva : materialy mizhnar. nauk.-prakt. onlain konf. (4 kvitnia 2025 r.). Cherkasy / NAAN, Cherkaska doslidna stantsiia bioresursiv. Cherkasy, 2025. S. 8–12.
3. Petrash, V. S., Korkh, O. V. (2017). Dynamika chyselnosti ta analiz reproduktyvnoho potentsialu sribliasto-chornykh lysyts za klitkovoho rozvedennia v zvirohospodarstvi. Naukovo-tekhnichnyi biuletyn Instytutu tvarynnytstva NAAN. 2017. 118. 121–128.
4. Petrash, V. S., Korkh, I. V., Korkh, O. V. (2018). Vidtvoriuvalna zdatsnist sribliasto-chornykh lysyts riznykh linii. Naukovo-tekhnichnyi biuletyn Instytutu tvarynnytstva NAAN. 2018. 120. 85–93.
5. Shevchuk, T. V. Seleksiino-henetychni osoblyvosti lysyts klitkovoho rozvedennia. Rozvedennia i henetyka tvaryn, 2016. 51. 177.
6. Kotsiubenko, H. A., Riasenko, V. I., Riasenko, Ye. M., Halimov, S. M. (2011). Tekhnolohiia vyrobnytstva produktsii krolivnytstva ta zvirivnytstva. Mykolaiv; MDAU. 2011. 433 s.

УДК 636.92:575.22:355.4

**СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВІТЧИЗНЯНОГО
КРОЛІВНИЦТВА: ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕНОФОНДУ В УМОВАХ
ВОЄННОЇ КРИЗИ**

Олександр БОЙКО

кандидат с.-г. наук, с.д.,

директор,

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

м. Черкаси, Україна

bioresurs.ck@ukr.net

Олександр ГАВРИШ

кандидат с.-г. наук, с.д.,

заступник директора з наукової роботи,

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

м. Черкаси, Україна

gavrish.olexandr@gmail.com

Генетичні ресурси сільськогосподарських тварин є стратегічним національним надбанням, що формується впродовж десятиліть цілеспрямованої селекційної роботи і не може бути швидко відтворене у разі втрати. Кролівництво України до початку повномасштабного вторгнення мало розвинену племінну базу: понад 15 порід і внутрішньопородних ліній, три племінні заводи, одинадцять племінних репродукторів та розгалужену мережу наукових установ, що здійснювали методичний супровід галузі.

Унікальною цінністю вітчизняного генофонду є не лише кількісні показники продуктивності, а насамперед адаптаційні характеристики, створені за 40-60 років селекції в специфічних умовах українського клімату, кормової бази та утримання: підвищена резистентність до респіраторних та шлунково-кишкових інфекцій, стійкість до температурних перепадів від -25°C до $+35^{\circ}\text{C}$, здатність ефективно перетворювати грубі та соковиті корми місцевого виробництва.

Повномасштабне вторгнення Росії 24 лютого 2022 року поставило генофонд тваринництва України під безпрецедентну загрозу. За попередніми оцінками, від 35 до 55% племінного поголів'я тварин (в т.ч. кролів) у постраждалих регіонах було знищено, евакуйовано з утратами або позбавлено належного зоотехнічного супроводу.

Мета дослідження – проаналізувати загрози генофонду кролів України в умовах воєнної кризи, оцінити наслідки для галузі та обґрунтувати науково-практичні пріоритети збереження і відновлення селекційного потенціалу.

Племінна база кролівництва України включала породи м'ясного напрямку – каліфорнійська, новозеландська біла, термонська біла; хутрового – радянська шиншила, віденська блакитна, рекс; великого м'ясо-шкуркового – сирій велетень, білий велетень, фландр. Крім того, в ряді господарств збереглися популяції місцевих порід і ліній без офіційного статусу, що являли значну наукову цінність як матеріал для вивчення природної адаптації.

Географічно племінні господарства були розподілені нерівномірно: значна їх частина концентрувалася у Харківській, Полтавській, Дніпропетровській, Київській, Львівській та Вінницькій областях. Водночас у прифронтових регіонах – Херсонській, Запорізькій, Донецькій та Луганській – функціонували господарства з унікальними популяціями, адаптованими до умов степового клімату.

Наукову основу племінної роботи формували три провідні установи. Інститут тваринництва НААН (Харків), Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Київська область), Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН – провідна установа академії з питань наукового забезпечення кролівництва та хутрового звірівництва, кафедри тваринництва НУБіП, ХНАУ, ЛНУВМБ та інших аграрних університетів забезпечували підготовку кадрів і проводили прикладні дослідження.

Бойові дії на сході та півдні України безпосередньо зачепили низку племінних господарств. Руйнування виробничої інфраструктури, перебої з електропостачанням, дефіцит кормів і ветеринарних препаратів призвели до масового падежу та вимушеного забою тварин. Окремі господарства евакуювали частину поголів'я вглиб країни, проте транспортний стрес і зміна умов утримання спричинили додаткові втрати.

Особливо критичною є ситуація з малочисельними породами. Популяційна генетика встановлює: при ефективній чисельності популяції менше 50 особин темп втрати генетичного різноманіття становить 1% за покоління, а при чисельності менше 20 тварин – система репродукції руйнується через інбридинг.

Мобілізація та вимушена евакуація провідних зоотехніків-племінників і науковців є, мабуть, найбільш недооціненою загрозою. Значна частина унікальних знань про специфіку розведення окремих ліній, їхні слабкі

сторони і методи корекції існувала виключно у вигляді практичного досвіду фахівців, не будучи задокументована.

Водночас частина паперових архівів Інституту тваринництва НААН у Харкові опинилася під загрозою через близькість до активних бойових дій. Бази даних родоводів, що зберігалися лише на локальних серверах без хмарного резервування, несуть ризик безповоротної втрати.

Стабільна система племінної роботи ґрунтується на регулярній ротації плідників між господарствами – для контролю коефіцієнта інбридингу та прилиття «свіжої крові». Воєнні умови унеможливили цю ротацію в значній частині країни. Господарства, що продовжують роботу в ізоляції, накопичують внутрішньопородний інбридинг, що через 3-5 поколінь проявиться зниженням показників продуктивності, імунодефіцитом та зменшенням розмірів гнізда.

Останнє десятиліття супроводжується прискореним імпортом технологій та генетичного матеріалу з країн-донорів. Французькі гібридні лінії (HYLA, HYPLUS, тощо), іспанські програми промислового кролівництва демонструють вищі показники м'ясної продуктивності в умовах повністю збалансованої промислової годівлі. Проте при переведенні на типові для України умови утримання – особливо в малих і середніх господарствах – вони поступаються місцевим породам за конверсією кормів та здоров'ям, що не відповідає очікуванням виробників.

Безконтрольне витіснення вітчизняного генофонду імпортними лініями може виявитися незворотним: відновити втрачені місцеві популяції без вихідного матеріалу неможливо.

Світова практика накопичила значний досвід захисту генетичних ресурсів тварин у надзвичайних ситуаціях, з якого Україна може і повинна запозичати перевірені рішення.

Міжнародна система кріоконсервації генетичних ресурсів тварин, що розвивається під керівництвом FAO з 1990-х років, довела свою ефективність. Принциповою вимогою є географічне дублювання: зразки зберігаються у двох і більше незалежних сховищах, розташованих у різних країнах. FAO рекомендує мінімум – сперма 25 плідників на породу, ідеально – 50. Вартість закладки та зберігання матеріалу від однієї породи кролів становить орієнтовно 15-30 тис. USD – незрівнянно менше за вартість відновлення.

Після Другої світової війни Польща втратила значну частину племінного поголів'я сільськогосподарських тварин. Відновлення зайняло 20-25 років і здійснювалося переважно на основі матеріалу, евакуйованого

до менш постраждалих регіонів або депонованого у нейтральних країнах. Цей досвід ліг в основу сучасних польських програм збереження локальних порід.

– В рамках міжнародної інфраструктурної підтримки для України актуальними є такі міжнародні майданчики:

– NordGen (Nordic Genetic Resource Center, Швеція) – вже прийняв матеріал від ряду українських порід ВРХ і готовий розширити співпрацю;

– ERFП (European Regional Focal Point) – надає технічну і методичну підтримку країнам-кандидатам ЄС;

– USDA NAGP (National Animal Germplasm Program, США) – відкритий до міжнародного депонування;

– FAO DAD-IS – міжнародна інформаційна система, де реєстрація породи є першим кроком до її офіційного захисту.

Система заходів зі збереження і відновлення генофонду тварин передбачає ряд завдань. Першочерговим з яких є повна інвентаризація збереженого племінного поголів'я у всіх діючих господарствах із формуванням єдиного цифрового реєстру. На цей момент такого реєстру не існує – інформація розпорошена між установами і частково втрачена.

Паралельно слід здійснити термінову кріоконсервацію сперми плідників найбільш вразливих вітчизняних ліній. Мінімальна програма – 20 плідників на лінію, матеріал від яких депонується у вітчизняному сховищі та одному зарубіжному партнері. Пріоритет – лінії з чисельністю поголів'я нижче 100 тварин.

Для малочисельних порід необхідне резервне розміщення племінного ядра у господарствах безпечних регіонів – Закарпатської, Тернопільської, Волинської областей – з відповідним зоотехнічним і ветеринарним супроводом.

В подальшому ключовим завданням є розробка і прийняття «Програми збереження генетичних ресурсів кролів України» – окремого документа (наразі кролівництво включене лише загальними рядками до загальної програми збереження генресурсів). Програма має визначити перелік порід і ліній, що підлягають першочерговому захисту, обсяги фінансування, відповідальні установи та систему моніторингу. Також на даному етапі варто розробити систему міжгосподарського обміну плідниками через координаційний центр при НААН – ключовий захід проти накопичення інбридингу в ізольованих стадах.

В подальшому виконання такої програми надасть передумови для відновлення повноцінної мережі племінних господарств у декупованих

регіонах на основі збереженого генетичного матеріалу та розробки нових вітчизняних синтетичних ліній, що поєднуюватимуть адаптаційні переваги місцевих порід з м'ясною продуктивністю кращих світових гібридів. Такі лінії будуть оптимальними для умов малих і середніх господарств відновлюваних сільських територій і стануть основою конкурентоспроможного виробництва кролятини на ринках ЄС.

Економічна аргументація на користь збереження генофонду є переконливою і має бути центральним аргументом у діалозі з державними структурами.

Вартість збереження програми кріоконсервації матеріалу від 10 порід і ліній кролів становить орієнтовно 150-300 тис. USD одноразово і 20-30 тис. USD щорічно на підтримку зберігання.

Вартість відновлення втраченої породи методом відтворювального схрещування – за умови наявності хоча б віддалено спорідненого матеріалу – потребує 10-15 років роботи кваліфікованих селекціонерів і не менше 500 тис. – 1 млн USD. Якщо ж вихідного матеріалу немає, порода вважається безповоротно втраченою.

Вартість адаптаційних переваг місцевих порід у грошовому вимірі: різниця у витратах на корми між місцевою адаптованою породою та імпортом гібридом при утриманні у малому господарстві без промислових комбікормів складає, за різними оцінками, 15-25% від собівартості продукції. При масштабі відновленої галузі навіть у 500 тис. голів це дає щорічну економію у десятки мільйонів гривень.

Висновки.

1. Воєнна криза 2022-2024 років завдала серйозного, але не катастрофічного удару по генофонду вітчизняного кролівництва. Вікно можливостей для збереження залишається відкритим, але стрімко звужується.

2. Найбільш невідкладною загрозою є не загибель окремих тварин, а руйнування системи: втрата племінної документації, розрив міжгосподарської ротації плідників і накопичення інбридингу в ізольованих стадах.

3. Кріоконсервація є технологічно доступним і економічно виправданим рішенням, яке не потребує значного фінансування і може бути реалізоване вже сьогодні за наявності організаційної волі.

4. Ризик повоєнного витіснення вітчизняного генофонду імпортними лініями є реальним і потребує законодавчого та програмного регулювання вже на етапі планування відбудови.

5. Міжнародна інфраструктура підтримки – FAO, NordGen, ERFП – є доступною для України і готовою до співпраці; питання лише у наявності відповідних запитів від вітчизняних установ.

6. Збереження та відновлення генофонду кролів є не лише науковим завданням, а й інвестицією у продовольчу безпеку і конкурентоспроможність аграрного сектору деокупованих регіонів у повоєнний період.

Бібліографія

1. Бойко О., Гавриш О., Гончар О. (2025). Кролівництво України в умовах військового стану (2022-2024 рр.). *Міжнародна науково-практична онлайн-конференція: «Проблеми і перспективи інноваційного розвитку галузей кролівництва та звірівництва»*, м. Черкаси, 4 квітня 2025 р. Черкаси, 2025. С. 14-18.

2. Програма збереження та раціонального використання генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин на 2001-2005 роки : наказ Мінагрополітики України від 24.10.2001 № 319/93 // Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/v0319555-01>

3. Пустова Н. В., Пустова З. В., Ружальська С. Органічне кролівництво в умовах приватних господарств. *Podilian bulletin agriculture engineering economics*. 2023. № 39. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-2.4> (дата звернення: 14.04.2026).

4. Guidelines for Emergency Conservation of Animal Genetic Resources. – Alnarp : Nordic Genetic Resource Center (NordGen), 2020. – URL: <https://www.nordgen.org/publications/>

5. Guidelines on In Vivo Conservation of Animal Genetic Resources. – Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013. – 147 p. – URL: <https://www.fao.org/3/i3399e/i3399e.pdf>

6. Pochukalin A. Y. Ukrainian breeding livestock (rabbit breeding). *Taurian Scientific Herald*. 2025. Vol. 2, no. 143. P. 235-240. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.2.26>.

7. The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture / ed. by B. D. Scherf, D. Pilling. – Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2015. – 562 p. – URL: <https://www.fao.org/4/i4787e/i4787e00.htm>

8. The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture / ed. by B. D. Scherf, D. Pilling. – Rome :

Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2015. – 562 p. – URL: <https://www.fao.org/3/i4787e/i4787e00.htm>

Zinovieva N. A., Sermyagin A. A., Kudinov A. A., et al. Animal genetic resources of Ukraine: current status and priorities for conservation // *Journal of Animal Breeding and Genetics*. – 2021. – Vol. 138, no. 2. – P. 213–224. – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jbg.12550>

УДК. 636.92.083.312.4

КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ КРОЛІВНИЦТВА В УКРАЇНІ У ВОЄННИЙ ТА ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД

Олексій ГОНЧАР

кандидат с.-г. наук, с.н.с.,
завідувач відділу біорізноманіття та екології
Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН
of.gonchar@gmail.com

Тетяна ОСОКІНА

науковий співробітник відділу
біорізноманіття та екології
Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН

Ця Концепція розроблена в рамках Концепції розвитку галузі тваринництва на виконання Стратегії національної безпеки України «Безпека людини – безпека країни» затвердженої Указом Президента України від 14.09.2020 року №392/2020. Продовольча безпека розглядається як найважливіша базисна складова.

Кролівництво – одна з найприбутковіших галузей м'ясного тваринництва, яка відіграє значну роль у забезпеченні людства продовольством та хутровими виробами. За своїми біологічними особливостями кролі відрізняються не лише багатоплідністю, але й високою скороспілістю. Так, у кроленят за перші 4 місяці життя маса тіла може збільшуватись до 50 разів. За добре організованою справою і спланованого циклу відтворення, утримуючи 3-5 самиць, можна забезпечити себе дієтичним м'ясом впродовж року. Кролівництво має розширений асортимент продукції – крім дієтичного м'яса, високоякісне і недороге хутро та пух.

Найближчими роками за прогнозом Всесвітньої організації продовольства при ООН (FAO), м'ясо кролів займатиме значне місце у харчуванні людини. Таке прогнозування ґрунтується на гострому дефіциті тваринного білка в раціоні населення світу, а кролятина, за хімічним складом і харчовими властивостями, перевищує м'ясо інших видів сільськогосподарських тварин. Воно характеризується високим вмістом повноцінного білка, містить вітаміни, мінеральні речовини, має низьку калорійність.

Виникає об'єктивна необхідність у відновленні та подальшому збільшенні чисельності поголів'я, його продуктивності за рахунок поглибленої селекції, розроблених прогресивних технологій годівлі і утримання, поступовому нарощуванню обсягів виробництва продукції кролівництва в господарствах різної форми власності. Нарощувати кількість промислових господарств закритого типу.

Досвід багатьох господарств свідчить, що за правильної організації виробництва кролівництво може бути прибутковою і високорентабельною галуззю. Проте, останніми роками спостерігається спад розвитку кролівництва (особливо промислового), через зростання вартості енергоносіїв, зернової групи кормів, а також низького рівня ведення племінної роботи.

Ринок м'яса кролика та м'ясних продуктів із крільчатини в Україні не сформований як такий через незначну кількість великих промислових ферм, а виробництво м'яса здійснюється безсистемно, переважно за рахунок присадибних або дрібних фермерських господарств

Основною стратегічною метою концепції є прискорення розвитку кролівництва для забезпечення населення України м'ясом кролів з поступовим наближенням до рівня науково обґрунтованих фізіологічних норм споживання у розрахунку 2 кілограми на одного мешканця.

Основні умови розвитку галузі кролівництва

Планування галузі зводиться до залучення спеціалістів, науковців для створення нових технологій та підходів до ефективного ведення кролівничих господарств. Господарства всіх типів і форми власності мають перебувати на госпрозрахунку і забезпечувати прибутковість.

До початку розроблення проєкту необхідно:

- провести аналіз наявності кролівничих господарств та їх функціонування;
- визначити кількісний склад, рівень продуктивності тощо;

- урахувати побажання кролівників, а також власників, керівників та спеціалістів господарств;

- запропонувати кількість племрепродукторів із виробництва молодняку кролів для кожного регіону України.

Зусилля Національної академії аграрних наук України (НААН) необхідно спрямувати на проектування селекційної піраміди галузі кролівництва, виходячи з економічних та виробничих умов, які складаються в країні в цей період.

Створення новітніх ресурсозберігаючих технологій виробництва кролятини за умов, що склалися в Україні. Важливо використати елементи всіх прогресивних технологій, які існують на зараз, для забезпечення рівня конкурентоздатності.

Виробнича структура галузі кролівництва на сучасному етапі

Зважаючи на різні типи кролівничих господарств в Україні, від дрібних кролеферм в особистих селянських господарствах до промислових господарств закритого типу, і, зважаючи на важливість забезпечення усіх господарств племінним поголів'ям, пропонуємо наступну структуру галузі кролівництва:

- кролеферми племінного типу (суб'єкти племінної справи: племзаводи та племрепродуктори);

- господарства промислового типу (великотоварні господарства на 500 і більше основних кролематок);

- сімейно-підрядні господарства (сімейні ферми на 100 – 120 основних кролематок, та ферми об'єднаних територіальних громад до 500 основних кролематок);

- індивідуальні селянські господарства (присадибне утримання кролів на 5-10 основних кролематок в особистих селянських господарствах, головне спрямування не ведення бізнесу, а додаткове забезпечення сім'ї м'ясопродуктами).

Матеріально-технічна база

Ринок нових вітчизняних технологій і технічних засобів для вирощування кролів відсутній. Кролів розводять в основному у домашніх примітивних умовах за індивідуальними «технологіями», ефективність яких залежить від особистих знань, вправності і кмітливості кожного господаря. В країнах з розвинутим кролівництвом існує розгалужена мережа фірм, що спеціалізуються на будівництві ферм «під ключ» або елементів конструкцій і обладнання, впровадженні технології. Галузь обслуговують десятки таких

фірм, і гостра конкуренція серед них примушує шукати та швидко впроваджувати найбільш ефективні технічні рішення.

Для подальшого ефективного розвитку галузі за державної підтримки пропонується:

- при будівництві виробничих приміщень для вирощування кролів максимально використати вивільнені приміщення (свинарники, корівники, пташники та інші) з оснащенням їх регульованим мікрокліматом для відтворювальної групи, а ремонт та відгодівля – на відкритому повітрі під легким навісом або в шедах;

- організація випуску промислового обладнання і устаткування;

- комплексна механізація і автоматизація виробничих процесів;

- реклама нової техніки;

- розроблення і забезпечення типовими проєктами мінікролеферм підсобних господарств населення, шкіл, інтернатів на 5, 10, 15, 20, 50, 100 кролематок та великими на 300 і 500 основних кролематок;

- розроблення і впровадження у виробництво для підсобних господарств населення сучасних технологій вирощування кролів на плем'я і м'ясо;

- розроблення комплектів обладнання для вирощування і утримання кролів на сімейних фермах;

- виробництво технічно удосконалених засобів для вирощування кролів;

- автоматизація виробничих процесів при вирощуванні кролів;

- комплексне обладнання модельних ферм;

- створення асоціації кролівників для координації діяльності кролеферм в регіоні та в Україні загалом;

- постійне нарощування конкурентоспроможного потенціалу продукції кролівництва завдяки запровадженню сучасних стандартів;

- консультативне обслуговування.

Ветеринарно-санітарне забезпечення

Гарантувати стійке благополуччя ферм щодо різних захворювань кролів і отримання продукції високої санітарної якості можна тільки за умови чіткої організації та проведення цілої системи ветеринарних та ветеринарно-санітарних заходів, які необхідно здійснювати відповідно до Закону України «Про ветеринарну медицину» та згідно із ветеринарно-санітарними правилами для кролеферм.

Систему ветеринарних і ветеринарно-санітарних заходів необхідно здійснювати на всіх етапах виробництва та скеровуватися на забезпечення

стійкого благополуччя ферм щодо заразних і незаразних хвороб кролів, а також на отримання м'ясної продукції кролівництва високої санітарної якості.

В умовах інтенсивного розвитку галузі передбачається:

- проведення паспортизації кролеферм усіх форм власності;
- виробництво вітчизняних препаратів для профілактики і лікування кролів та засобів дезінфекції об'єктів кролівництва;
- проведення досліджень і виробництво засобів захисту кролів (фітопрепаратів, біопрепаратів, новітніх технологій тощо);
- масове проведення планових ветеринарно-санітарних заходів з оздоровлення і профілактики найпоширеніших захворювань кролів;
- проведення комплектації підприємств поголів'ям кролів з ферм, благополучних щодо інфекційних захворювань, проведення ветеринарно-санітарного огляду племінних підприємств і усього комплексу профілактичних санітарних заходів;
- стимулювання розвитку мережі ветеринарного обслуговування тваринництва, зокрема й кролівництва;
- спрямування селекційної роботи на підвищення продуктивності і природної стійкості кролів до захворювань.

Технічні умови створення кролеферм

Суб'єкту підприємницької діяльності – юридичній або фізичній особі доцільно зареєструватися в органах державної реєстрації, що дасть можливість офіційно займатись підприємницькою діяльністю й брати участь у державних та грантових програмах, які стимулюватимуть розвиток галузі кролівництва.

Догляд за кролями не вимагає великих затрат часу та використання складних технологій. При цьому необхідно врахувати, що кролям необхідна системна вакцинація та огляд лікаря ветеринарної медицини.

Принципові фактори, що дозволяють отримати сучасні результати:

- циклічність виробництва, – концепція клітка-гніздо;
- використання спеціальних порід у виробництві м'яса кролів, що характеризуються швидким ростом, хорошим здоров'ям і високою репродуктивною здатністю;
- штучне осіменіння, яке дозволило б отримувати більш високі результати запліднення, позбутися фактора сезонності та значно знизити розповсюдження інфекційних захворювань.

Середня плодючість – 80-85 %.

Самиці, які не запліднюються від першого осіменіння – 20%.

Смертність від народження до відлучення становить 10%.
Смертність від відлучення до забою становить менше 10%;
народжені живими за окріл – 8-10 голів;
крок виробництва – 45 днів;
кількість окролів на рік – 8;
запліднення – на 10-15 день після окролу;
понад 75% самок мають 10 сосків;
забій кролів – у віці 80 - 90 днів.

Для отримання бажаного результату необхідно дотримуватися кількох основних критеріїв:

- санітарія;
- правильна годівля;
- система контролю повітря у приміщенні;
- управління мікрокліматом з максимальною точністю;
- температура у кролятнику є оптимальною від 17 до 18°C;

Усі ці вимоги потребують великих початкових затрат, але якість і кількість отриманого м'яса дозволять компенсувати додаткові витрати та в подальшому значно збільшити прибуток кролеферми.

Особливості ведення кролівництва в особистих селянських та сімейно-фермерських господарствах

Основна кількість поголів'я кролів в Україні припадає на особисті селянські господарства – 97,1% і лише біля трьох відсотків – на сільськогосподарські підприємства. Динаміка зміни кількості поголів'я свідчить, що в сільськогосподарських підприємствах спостерігається стабільний приріст поголів'я кролів, але на загальну кількість поголів'я це має незначний вплив. Тому і особливої уваги на сьогоднішній день потребують особисті селянські господарства.

Необхідно для прикладу брати країни, де кролівництво знаходиться на високому рівні. Так, у Франції кролівництво мало аматорський характер, а сьогодні про французьке промислове кролівництво ходять легенди, триває реструктуризація ринку і, як наслідок, проглядається тенденція перебудови малих сімейних ферм у промислові.

Так само і у виробництві є певні відмінності. Українські кролівничі ферми – це вертикально інтегровані господарства з закритим виробничим циклом, вони займаються всім: від запліднення до продажу тварин. У Франції, наприклад, кожен робить свою справу: є спеціалізовані центри запліднення (такі, як Eurofar), є забійні цехи, які займаються безпосередньо

забоєм – закупають у фермерів живих кролів і здійснюють поставки м'ясної продукції на прилавки супермаркетів та м'ясних крамниць.

Дуже важливо організувати цей сектор галузі та спрямувати на збільшення обсягів виробництва, зважаючи на те, що розвиток кролівництва не лише вирішує питання продовольчої безпеки держави а і підвищує рівень зайнятості населення на селі.

На сьогодні в Україні найбільш успішними виробниками кролятини є невеликі кролегосподарства, що застосовують елементи інтенсивної технології.

Організація сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів

Якщо кролівничі господарства промислового типу є самодостатніми, вони забезпечені кваліфікованими спеціалістами, які керують технологічними процесами та здійснюють ветеринарне забезпечення. Мають забійні цехи та можливості власного виробництва кормів, то особисті селянські та сімейно-фермерські господарства позбавлені такої можливості.

Тому дуже важливо організувати цей сектор галузі та спрямувати на збільшення обсягів виробництва. Пропонуємо організувати одноосібні селянські та фермерські господарства в сільськогосподарські обслуговуючі кооперативи (СОК).

СОК має здійснювати координацію діяльності членів кооперативу, мати відділ маркетингу, який вивчатиме кон'юнктуру ринку і забезпечувати укладання довготермінових договорів на реалізацію м'яса та шкурок кролів з установами торгівельної мережі та підприємствами легкої промисловості. Можлива ініціатива створення консервних цехів з виробництва тушонок з м'яса кролів, виготовлення виробів з шкурок кролів тощо.

Фундаментальне значення має первинне комплектування стада міцними тваринами з благополучних господарств. Вибір породи, яка відповідатиме тій чи іншій технології утримання, і правильна організація збалансованої годівлі. Для цього необхідно організувати тренінговий центр в складі СОК.

Мета створення: навчання та науково-методичний супровід галузі кролівництва в міжрайонних кооперативах з виробництва м'яса кролів.

Завдання тренінгового і практичного центру:

- надання консультативної та методичної допомоги в питаннях розведення та годівлі кролів членам кооперативів;
- проведення науково-практичних семінарів та навчань;

- впровадження новітніх розробок в галузі кролівництва та популяризація їх серед населення;
- проведення зоотехнічного та ветеринарного супроводу галузі кролівництва в районних кооперативах;
- координація діяльності кооперативів області з питань вирощування, годівлі, селекції та реалізації племінного молодняка та м'яса кролів.

Розвиток кормової бази

Для забезпечення повноцінної годівлі кролів з метою реалізації їх генетичного потенціалу продуктивності здійснити такі заходи:

- розробити і впровадити у виробництво системи повноцінної годівлі кролів,
- використовуючи переважно високопоживні кормові компоненти, вітаміни та макро- й мікроелементи вітчизняного виробництва;
- спрямувати систему виробництва кормів на цілорічну годівлю кролів повноцінними збалансованими комбікормами за застосування принципів ергономічності, економічності та зручності в обслуговуванні тварин;
- налагодити виробництво ефективних повнораціонних гранульованих кормів для кролів.

Технічне та технологічне переоснащення галузі

З метою технологічного та технічного оснащення виробництва:

- розробити типові проекти модульних міні-кролеферм для присадибних господарств населення на 10, 50 та великих – на 300 і 500 основних кролематок;
- розробити комплекти обладнання для вирощування і утримання кролів на сімейних фермах;
- сприяти постачанню сільськогосподарської техніки для кормовиробництва, технологічного устаткування та обладнання для виробництва і переробки продукції кролівництва на умовах фінансового лізингу.

Шляхи розв'язання проблем.

Подальший розвиток кролівництва повинен бути спрямований на створення нових сільськогосподарських кролівничих господарств промислового типу, оскільки навіть в теперішніх умовах вони нарощують темпи виробництва, але в загальному обсязі поголів'я кролів в Україні такі господарства становлять лише 2,9%. Особливу увагу необхідно приділяти розширенню можливостей для функціонування дрібнотоварних виробників, на долю яких припадає 97,1% поголів'я кролів.

Бібліографія

1. Бойко, О.В., Уманець, Р.М., Гончар, О.Ф. та ін. (2024). Технологія виробництва продукції кролівництва та звірівництва: навчальний посібник/ Київ: НУБіП України, ЧДСБ НААН.484 с.
2. Гончар О. Ф., Небилиця М. С., Гавриш О. М., Осокіна Т. Г. (2025). Сучасні виклики безпечного утримання кролів. Науковий журнал “Ефективне кролівництво і звірівництво”. Вип. 11: 74 –88. DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2025.11.74-88.3>.
3. Бащенко М.І. (2019). Проектування інтенсивного виробництва кролятини в Україні Монографія. /Бащенко М.І., Лучин І.С., Бойко О.В., Дармограй Л.М., Гончар О.Ф., Гавриш О.М. - Черкаси : Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, 2019. 212 с. ISBN 978-966-2499-35-3
4. Бащенко М.І. Особливості формування м'ясної продуктивності кролів м'ясо-шкуркового напрямку продуктивності (2020) М.І.Бащенко, О.В. Бойко, О.Ф. Гончар, О.М. Гавриш, Ю.М. Сотніченко // ЗНП «Ефективне кролівництво і звірівництво». –2020. –№ 6. –Р. 117-124.DOI: <https://doi.org/10.37617>.

УДК 636.92:631.223.6:628.8

ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНІ СПОСОБИ ОЧИЩЕННЯ ТА ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПОВІТРЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ПРИ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ НОРМОВАНИХ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ

Олег ДОВБНЕНКО

Кандидат технічних наук, с.н.с.,
завідувач відділу автоматизації стаціонарних процесів та
електротехнологій,

Інститут механіки та автоматики агропромислового виробництва НААН

dovbnenko@ukr.net

ORCID iD0000-0001-6792-9998

Мікроклімат тваринницьких приміщень безпосередньо впливає на здоров'я та продуктивність худоби, енергоефективність і рентабельність ферми. Його параметри регулюються державними й міжнародними стандартами, а оптимальні значення визначаються науковими рекомендаціями з урахуванням виду, віку та фізіології тварин. [4, 12, 13, 14].

Оптимальні параметри середовища включають температуру 10–28°C, вологість 40–75% та швидкість повітря 0,3–1 м/с. Допустима концентрація газів: NH₃ — до 20 мг/м³, CO₂ — 0,3%, H₂S — до 15 мг/м³, мікроорганізмів — до 50 тис. КУО/м³. [1, 11, 12, 13, 14, 15]. За невідповідності оптимальним (рекомендованим) зоогієнічним параметрам мікроклімату в молочному тваринництві спостерігається зниження надоїв молока на 10–20%, приріст живої маси на 20–30%, яйценосність птиці та виживаність молодняку в пташниках – до 30%, а також нераціональне використання кормів і скорочення терміну служби будівельних конструкцій та технологічного обладнання. Традиційний повітрообмін для дотримання ГДК спричиняє до 35–60% втрат тепла та забруднює довкілля викидами шкідливих газів. Найскладнішим завданням є очищення повітря від розчинених хімічних домішок і патогенів.

Недоліком застосування хімічних та біологічних методів очищення повітря від технологічних викидів є висока вартість реагентів, потреба в постійному нагляді та регулярному обслуговуванні обладнання. Натомість електротехнологічні способи очищення не вимагають безперервного контролю та обслуговування, витрат абсорбентів чи спеціальних реагентів, а установки можуть працювати безперервно як у приміщенні, так і для очищення викидного вентиляційного повітря.

З метою підвищення енергоефективності та екологічності тваринницьких підприємств доцільно впроваджувати інноваційні автоматизовані технічні засоби очищення повітря: електростатичну фільтрацію від твердих домішок, УФ-випромінювання бактерицидного спектру, озонування робочої зони (для підтримання природної або рекомендованої для даного приміщення концентрації). Комплексне застосування цих методів забезпечує високу ефективність очищення і знезараження повітря, зменшує витрати енергоресурсів на підтримання рекомендованих параметрів мікроклімату та скорочує викиди забрудників в оточуюче середовище, що особливо актуально за умов інтенсифікації виробництва продукції тваринництва.

Основні аспекти та значення очищення повітря від забруднень:

1. Забезпечення здоров'я тварин та людей та покращення продуктивності. Забруднення повітря фізичними, хімічними та біологічними домішками негативно впливають на дихальну систему, імунітет і загальний фізіологічний стан тварин [4, 5, 7, 8, 10]. Очищення повітря сприяє зменшенню поширення інфекцій, зниженню рівня стресу та профілактиці вірусних захворювань, що в результаті дозволяє досягти високої продуктивності та стабільності виробництва. Крім того, покращення мікроклімату сприяє підвищенню умов праці для обслуговуючого персоналу, зменшуючи ризик розвитку професійних та хронічних

респіраторних захворювань, що позитивно впливає на загальний рівень працездатності співробітників.

2. Охорона навколишнього середовища та екологічна безпека. Забруднення, що виникає внаслідок організації технологічного процесу, суттєво впливають на довкілля. Шкідливі домішки потрапляють у повітря, ґрунт і ґрунтові води, внаслідок чого порушується екологічний баланс в зоні його розташування. Тваринницькі приміщення є джерелами викидів парникових газів, таких як аміак і метан, що підсилюють процеси глобального потепління. Ефективне очищення повітря сприяє зменшенню вказаних викидів, збереженню природних ресурсів та покращенню екологічної ситуації в регіоні [2, 3].

3. Скорочення витрат енергоресурсів та підвищення енергоефективності. Зниження рівня забрудненості дозволяє зменшити об'єми свіжого повітря, що надходить із зовнішнього середовища, і тим самим зменшити витрати енергоносіїв на опалення та кондиціонування повітря. Це веде до скорочення витрат на електроенергію, зменшення навантаження на системи опалення та вентиляції, що в сукупності підвищує економічну ефективність господарства.

За умов впровадження сучасних технічних та технологічних рішень для очищення повітря можливо забезпечити відповідність мікрокліматичних параметрів встановленим вимогам, досягти енергетичної, екологічної та економічної ефективності виробництва продукції тваринництва. Комплексне застосування методів, таких як електростатична фільтрація, ультрафіолетове бактерицидне опромінювання та озонування, створює синергічний ефект, що забезпечує значне скорочення концентрації забруднюючих речовин, мінімізацію енергозатрат та високу продуктивність тварин [1, 4, 6, 11] (рис. 1).

В ІМА АПВ розроблена універсальна автоматизована система очищення та знезараження повітря приміщень різного призначення від патогенної мікрофлори, а також шкідливих хімічних і біологічних домішок (далі – СОП). Завдяки комплексному застосуванню озонування та ультрафіолетового випромінювання бактерицидного спектра реалізується ефект фотоокиснення, що забезпечує знешкодження патогенних мікроорганізмів, а також розкладання хімічних домішок, розчинених у повітрі, до безпечних складових або їх кристалізацію з подальшою фільтрацією. Крім того, система підтримує природну концентрацію озону у повітряному середовищі приміщення, який додатково знезаражує як саме повітря, так і поверхні. Автоматизована система керування гарантує стабільну роботу СОП та постійний контроль за підтриманням безпечного рівня озону в приміщенні.

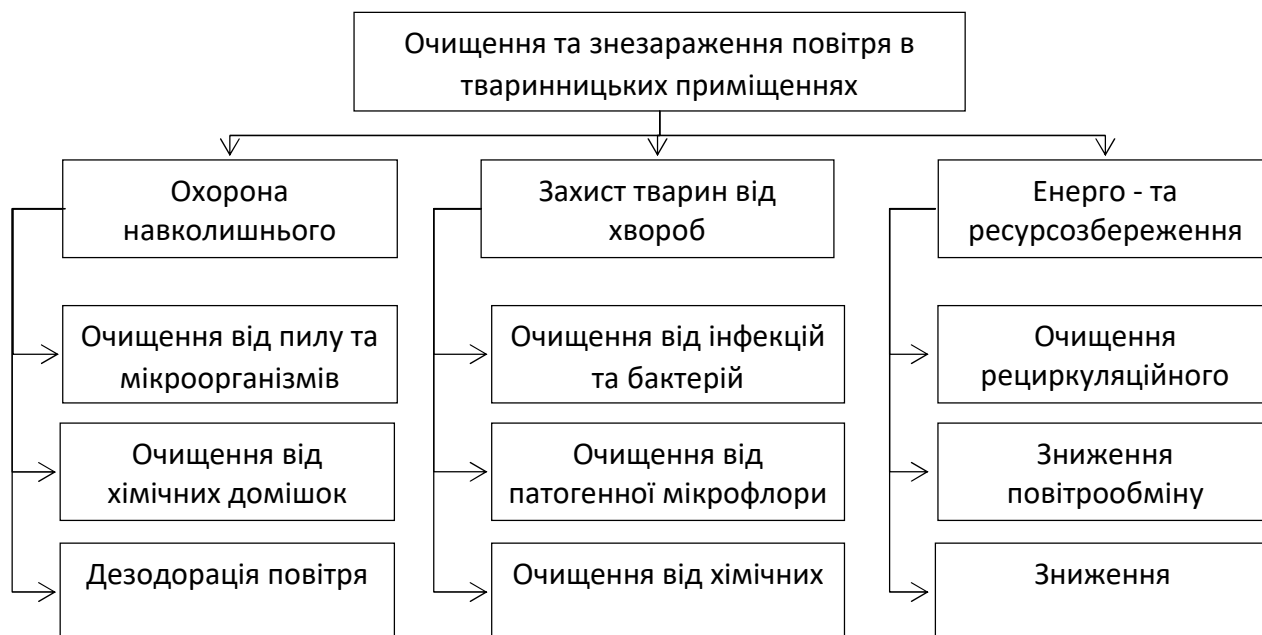


Рис. 1 Вплив на мікроклімат тваринницьких приміщень за умови застосування технічних засобів для очищення та знезараження повітря

СОП в режимі періодичної або постійної рециркуляції повітря в приміщенні забезпечує очищення та знезараження до 2000 м³/год повітря, коефіцієнт бактерицидної ефективності сягає 99,9%, ефективно знищуються хімічні домішки, патогенні мікроорганізми та гриби. Ефективність застосування СОП підтверджена лабораторією санітарної мікробіології та дезинфектології Державної установи «Інститут громадського здоров'я» Національної Академії медичних наук України (ДУ «ІГЗ» НАМН) та лабораторією Головного військового клінічного госпіталю, м. Київ.

Розроблена СОП пройшла виробничу перевірку та впроваджено в приміщеннях для утримання тварин (Кролеферма ФОП «Провозюк», с-ще Чорнобай, Черкаська обл.; корівник ДП ДГ «Оленівське», с. Оленівка, Київська обл.; свиноферма ТОВ «Агромайстер», Дніпропетровська обл.), у виробничих приміщеннях (ТОВ «Діамант», м. Київ (4 шт); ТОВ «Яготинський маслозавод», м. Яготин), лікувально-профілактичних закладах (Головний військовий клінічний госпіталь, м. Київ, 4 шт), в суспільних місцях із значним скупченням людей (Універмаг «Україна» (6 шт), житлові комплекси) тощо.

Технологія очищення повітря та конструкторська документація на універсальну автоматизовану систему очищення і знезараження повітря приміщень різного призначення із метою серійного впровадження передана ТДВ «Аргиропрат», с. Брацлав, Вінницької обл.

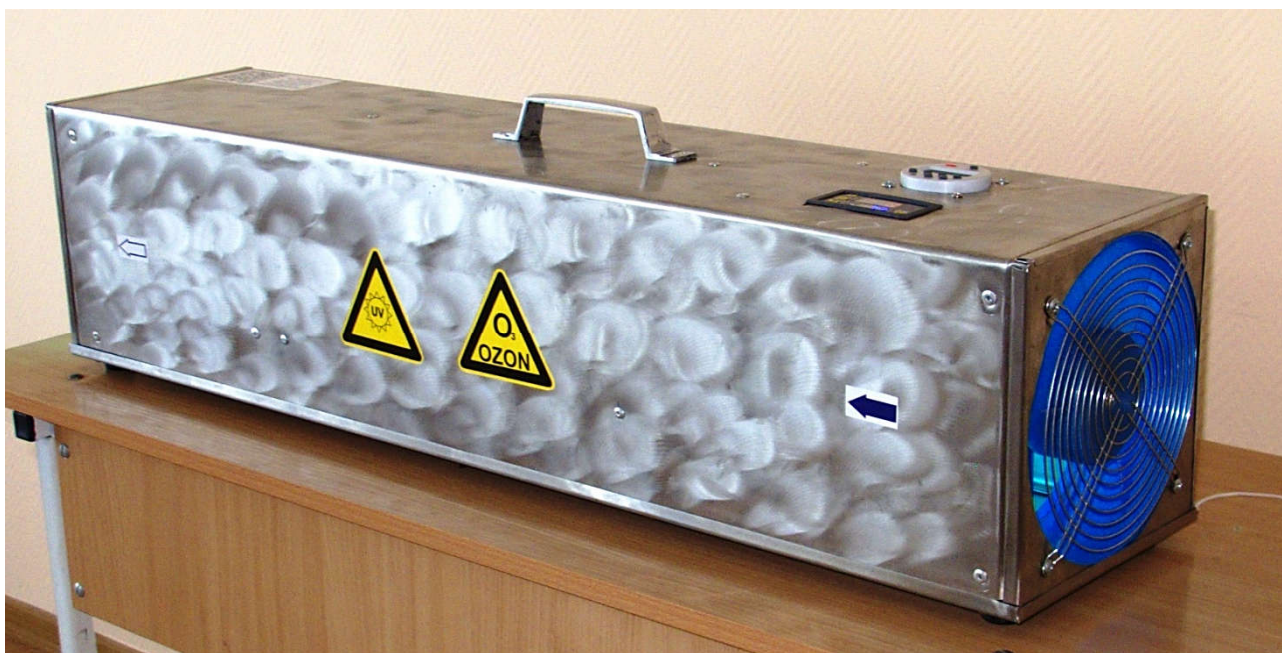


Рис. 2. Загальний вигляд універсальної автоматизованої системи очищення повітря СОП 500-4/55oz

References.

1. Alberta Agriculture and Food. (2008). *A primer on livestock air quality*. Edmonton: Government of Alberta. Retrieved from [https://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/epw10940/\\$FILE/primer_livestock_air_quality.pdf](https://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/epw10940/$FILE/primer_livestock_air_quality.pdf)
2. ASHRAE. (2017). Chapter 62: Ultraviolet air and surface treatment. In *ASHRAE Handbook – HVAC Applications* (2017 ed.). American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. Retrieved from https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/covid-19/i-p_a19_ch62_uvair_and_surfacetreatment.pdf
3. ASHRAE. (2014). *ASHRAE Standard 185.2-2014: Method of Testing Ultraviolet Lamps for Use in HVAC & R Units or Air Ducts to Inactivate Microorganisms on Irradiated Surfaces*. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. Retrieved from <https://www.ashrae.org/technical-resources/bookstore/standard-185-2-2014>
4. APHIS. (2021). Commenting Opportunities: Animal Welfare. Animal and Plant Health Inspection Service, U.S. Department of Agriculture. Retrieved from <https://www.aphis.usda.gov/animal-welfare-feedback>
5. European Parliament and Council. (2008). Directive 2008/1/EC of the European Parliament and of the Council of 15 January 2008 concerning integrated pollution prevention and control (Codified version). Official Journal of the European Union. Retrieved from <http://data.europa.eu/eli/dir/2008/1/oj>

6. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). (2015). Managing Ammonia Exposure in the Workplace: A Guide for Animal Housing Facilities. Retrieved March 3, 2025, from <https://osha.europa.eu/en/publications/managing-ammonia-exposure-animal-housing>
7. Kleiber, M. (1932). Bodysize and metabolism. *Hilgardia*, 6(11), 315–353. <https://doi.org/10.3733/hilg.v06n11p315>
8. Kleiber, M. (1961). *The Fire of Life: An Introduction to Animal Energetics*. Wiley.
9. Kowalski, W. (2009). Ultraviolet Germicidal Irradiation Hand book: UVGI for Air and Surface Disinfection. Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-01999-9>
10. United States Department of Agriculture (USDA). (n.d.). National Animal Health Monitoring System. Retrieved from <https://www.aphis.usda.gov/livestock-poultry-disease/nahms>
11. Ward, N., Atkins, A., & Atkins, P. (2024). Estimating methane emissions from manure: A suitable case for treatment? *Environmental Research: Food Systems*, 1(2), 025003. <https://doi.org/10.1088/2976-601X/ad64d7>.
12. VNTП-АРК-01.05. Відомчі норми технологічного проектування. Скотарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми). Міністерство аграрної політики; Інститут «УкрНДІагропроект». Київ, 2005. 111 с. (Офіційне видання, діюче з 01.01.2006).
13. VNTП-АРК-02.05. Відомчі норми технологічного проектування. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми). Міністерство аграрної політики; Інститут «УкрНДІагропроект». Київ, 2005. 98 с. (Офіційне видання, діюче з 01.01.2006).
14. VNTП-АРК-04.05. Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства птахівництва. Міністерство аграрної політики; Інститут «УкрНДІагропроект». Київ, 2005. 90 с. (Офіційне видання, діюче з 01.01.2006)
15. VNTП-АРК-05.07. Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства звірівництва та кролівництва. Міністерство аграрної політики; Інститут «УкрНДІагропроект». Київ, 2007. 65 с. (Офіційне видання, діюче з 11.03.2008)

УДК 636.92.08:504.062.2

ВОДНИЙ СЛІД ПРОМИСЛОВОГО КРОЛІВНИЦТВА: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Людмила ЗЛАМАНЮК

Кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри технологій у тваринництві
zlamasuk@nubip.edu.ua

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Водний слід є одним із ключових індикаторів екологічного навантаження тваринництва на навколишнє середовище. Незважаючи на значний обсяг досліджень щодо викидів парникових газів та втрат азоту у кролівництві, дані про водний слід цієї галузі залишаються практично відсутніми. Водночас глобальний дефіцит прісної води та зростаючий попит на продукти тваринного походження роблять оцінку водоспоживання у тваринництві надзвичайно актуальною.

Комплексний аналіз впливу кролівництва на довкілля, здійснений Savietto D. [4], засвідчив, що серед чотирьох основних екологічних категорій – глобального потепління, забруднення азотом, якості повітря та водного сліду – саме остання є найменш дослідженою. Це зумовлює необхідність систематизації наявних знань та визначення пріоритетних напрямів подальших досліджень.

Відповідно до загальноприйнятої методології [2], водний слід поділяється на три взаємодоповнювальні категорії:

1. «Синій» водний слід – обсяг поверхневих і підземних вод, використаних для виробництва однієї одиниці продукції;
2. «Зелений» водний слід – обсяг дощової води, втраченої через випаровування під час вирощування кормових культур;
3. «Сірий» водний слід – обсяг прісної води, необхідної для асиміляції забруднюючих речовин відповідно до існуючих стандартів якості води.

Важливим методологічним застереженням є те, що «сірий» водний слід є віртуальним показником і не може підсумовуватись з «зеленим» та «синім» компонентами [3]. Крім того, відходи тваринництва та забруднення води від виробництва кормових культур (за винятком азоту) традиційно не включаються до розрахунків «сірого» сліду, що призводить до систематичного заниження цього показника в умовах інтенсивного виробництва.

Глобальна оцінка водного сліду продуктів тваринного походження, проведена Mekonnen M.M. та Hoekstra A.Y. [2], охопила яловичину, свинину, курятину, баранину, козлятину, яйця, молоко та молочні продукти. Аналіз виявив такі ключові закономірності:

а) 98% загального водного сліду тваринництва припадає на виробництво кормів; питна вода, технічна вода та вода для замішування кормів становлять лише 1,1%, 0,8% та 0,03% відповідно;

б) водний слід пасовищних систем є більшим, ніж у змішаних та промислових, однак це зумовлено переважно «зеленим» (дощовим) компонентом; після його виключення «синій» і «сірий» водний слід зростає від пасовищних до промислових систем;

с) у пасовищних системах «синій» водний слід становить 3,6% від загального (з яких 33% – питна та технічна вода); у промислових системах цей показник зростає до 8%;

д) системи, що базуються на використанні рослинних залишків, відходів і грубих кормів, чинять найменший тиск на прісноводні ресурси.

Пряких досліджень водного сліду м'ясного кролівництва на сьогодні не існує – це визнається як суттєва прогалина у науковій літературі. Єдиний доступний кількісний показник отримано методом аналізу життєвого циклу: для виробництва 1 кг живої маси кролів виснажується 1,13 м³ водного еквівалента [1]. Проте ці дані не можна безпосередньо порівнювати з показниками досліджень водного сліду через відмінності у методологічних підходах.

Попри відсутність прямих вимірювань, є підстави вважати, що водний слід промислового виробництва м'яса кролів знаходиться між показниками птахівництва та свинарства. Це припущення обґрунтовується особливостями годівлі кролів: широке використання рослинних залишків (солома зернових), побічних продуктів переробки (буряковий жом) та грубих матеріалів (соєве лушпиння) у складі раціону суттєво знижує тиск на водні ресурси порівняно з моногастричними тваринами, що утримуються виключно на концентрованих кормах.

Основним фактором формування водного сліду кролівництва, як і в інших галузях тваринництва, є виробництво кормових культур. Зокрема, використання соєвого шроту (переважно бразильського походження) у складі комбікормів для кролів пов'язане зі значним водним слідом через специфіку вирощування сої у тропічних регіонах. Це підтверджується даними аналізу життєвого циклу типових кролеферм, де на виробництво кормів припадає понад 70% загального екологічного навантаження [1].

Аналіз літератури дозволяє виокремити основні методологічні обмеження в оцінці водного сліду кролівництва:

✓ аналіз життєвого циклу не враховує більшу частину споживацького використання «зеленої» води, що ускладнює порівняння з результатами комплексних досліджень водного сліду;

✓ відсутня гармонізація методологій оцінки водоспоживання у тваринництві, що унеможливорює коректне порівняння результатів між різними дослідженнями;

✓ більшість досліджень охоплює лише закриті кліткові системи утримання, тоді як альтернативні системи (пасовищні, агролісомеліоративні) залишаються практично не дослідженими;

✓ вплив генотипу, стратегій годівлі та систем управління гноєм на водний слід кролівництва не вивчався.

Пріоритетними напрямками подальших досліджень є: проведення прямих вимірювань водоспоживання на кролефермах різних типів; розробка методологічних підходів, адаптованих до специфіки кролівництва; оцінка водного сліду альтернативних систем виробництва; аналіз регіональної варіабельності водного сліду з урахуванням місцевої нестачі водних ресурсів.

Отже, водний слід є недостатньо дослідженим аспектом екологічного навантаження промислового кролівництва. Узагальнення наявних даних дозволяє сформулювати такі основні висновки:

1. прямих досліджень водного сліду м'ясного кролівництва не існує; єдиний доступний показник – 1,13 м³ водного еквівалента на 1 кг живої маси, який отримано методом аналізу життєвого циклу і не може порівнюватися з показниками класичних досліджень водного сліду;

2. водний слід промислового виробництва м'яса кролів, ймовірно, знаходиться між показниками птахівництва та свинарства, що зумовлено особливостями кормової бази;

3. головним фактором водного сліду кролівництва є виробництво кормових культур, насамперед сої;

4. необхідне проведення спеціалізованих досліджень для заповнення наявних прогалин у знаннях щодо водного сліду як промислових, так і альтернативних систем виробництва м'яса кролів.

Бібліографія

1. Cesari V., Zucali M., Bava L., Gislon G., Tamburini A., Toschi I. Environmental impact of rabbit meat: The effect of production efficiency. *MeatSci.* 2018. Vol. 145. P. 447–454. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.07.011>

2. Mekonnen M.M., Hoekstra A.Y. A global assessment of the water footprint of farm animal products. *Ecosystems.* 2012. Vol. 15. P. 401–415. <https://doi.org/10.1007/s10021-011-9517-8>

3. Ran Y., Lannerstad M., Herrero M., Van Middelaar C.E., De Boer I.J.M. Assessing water resource use in livestock production: a review of methods. *Livest. Sci.* 2016. Vol. 187. P. 68–79. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2016.02.012>

4. Savietto D. Descriptive analysis of the environmental impact of intensive rabbit production. *World Rabbit Sci.* 2024. Vol. 32. P. 241–258. <https://doi.org/10.4995/wrs.2024.22642>

УДК 636.92;636.4.083:591.463.1

ЯКІСТЬ ЕЯКУЛЯТІВ КРОЛІВ І КНУРІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЛІПОСОМАЛЬНИХ ДОБАВОК В УМОВАХ ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ

Іван ІВАНИЦЬКИЙ, аспірант, ivanickijivan285@gmail.com

Микола ШАРАН, доктор сільськогосподарських наук, професор,
заступник директора з інноваційно-наукової діяльності Інституту
біології тварин НААН, m_sharan@ukr.net

Ірина ЯРЕМЧУК, старший науковий співробітник Інституту біології
тварин НААН, yiruna@gmail.com

Останнім часом тепловий стрес став глобальною проблемою, яка впливає на кількість та якість кормів, знижуючи продуктивність тварин і виробництво продуктів тваринництва [1, 2]. Кролівництво і свинарство є галузями тваринництва, які найбільше піддаються впливу теплового стресу. Зокрема, кролі чутливі до високих температур через густу шерсть та відсутність потових залоз [3], а свині характеризуються обмеженим потовиділенням і наявністю товстого підшкірного шару жиру, що робить їх сприйнятливими до теплового стресу [4, 5]. Фізіологічні і біохімічні механізми перебігу порушень функціонального стану репродуктивної системи тварин [6], зокрема пов'язані із потеплінням клімату чи з віковими, або сезонними аспектами, ще детально не з'ясовані, а методи інтенсифікації репродуктивної функції тварин з урахуванням молекулярних механізмів регуляції остаточно не розроблено. Тому метою нашого дослідження було з'ясувати вплив згодовування комплексних ліпосомальних добавок в умовах теплового стресу на якість еякулятів кролів і кнурів.

Проведено дві серії досліджень. Першу серію досліджень провели у віварії, де в індивідуальних клітках розмістили 10 клінічно здорових самців кролів віком 5 місяців. Проведено три етапи експериментів тривалістю по 50 днів, у яких дослідження тварин, відбір та аналіз матеріалу були аналогічними: за нормальних температурних умов; за теплового стресу; за згодовування наносомального препарату за теплового стресу. Тепловий стрес модулювали автоматичним підтримуванням температури 25°C впродовж 2 год. У третьому етапі досліджень кролям згодовували препарат (настоянка китайського лимоннику, наночастинки цинку, кобальту і міді, вітаміни А, D₃, Е і F у формі ліпосомальної емульсії) разом із концентрованим кормом у дозі 0,2 мл/кг маси тварини. Наприкінці кожного етапу від самців кролів двічі на тиждень дуплетною садкою отримували

еякуляти і визначали об'єм, концентрацію сперміїв, кількість живих сперміїв.

Другу серію досліджень провели на 9 кнурах віком 2-4 роки порід ландрас, дюрок і макстер, які утримували в індивідуальних клітках. Було проведено три етапи досліджень тривалістю 30 діб кожен, у яких дослідження тварин, відбір матеріалу, його аналіз були аналогічними: 1) за нормальних теплових умов ($<23^{\circ}\text{C}$); 2) за умов теплового стресу ($25-30^{\circ}\text{C}$); 3) за згодовування комплексної добавки в умовах теплового стресу. У третьому етапі всім кнурам індивідуально до комбікорму додавали кормову добавку у формі ліпосомальної емульсії, до складу якої входили вітаміни А, D₃, Е, і С з глюконатом цинку у дозі 2 мл. Після кожного етапу експерименту впродовж трьох тижнів від усіх кнурів відбирали еякуляти два рази на тиждень мануальним методом. Визначали фізіологічні показники якості еякулятів: об'єм (мл), концентрацію сперміїв (млн/мл), загальну кількість сперміїв в еякуляті (млрд).

Дослідженням якості еякулятів кролів встановлено, що за дії теплового стресу об'єм еякуляту суттєво не змінився. Однак, концентрація сперміїв під впливом теплового стресу знизилася на 27,3 % ($P < 0,01$), що призвело до зменшення загальної кількості сперміїв в еякуляті на 25,4 % ($P < 0,05$). Водночас, тепловий стрес спричинив вірогідне ($P < 0,05$) зниження відсотка живих сперміїв кролів до 74,2 %. Згодовування комплексного наносомального препарату спричинило збільшення об'єму еякуляту кролів на 7,4 %, концентрації сперміїв на 18,3 % ($P < 0,05$), що призвело до зростання загальної кількості сперміїв в еякуляті на 26,3 % ($P < 0,05$). Відсоток живих сперміїв теж збільшився на 8,5 %.

Дослідженням якісних параметрів еякулятів кнурів встановлено, що під впливом теплового стресу об'єм еякуляту зменшився на 12,2 % порівняно зі значенням за нормальної температури, а концентрація сперміїв у еякуляті знизилася на 15,3 %, що призвело до вірогідного зниження загальної кількості сперміїв у еякуляті на 27,82 % ($P < 0,01$). У практичному контексті тепловий стрес спричинив зниження кількості спермодоз від кнура-плідника на 25,58% ($P < 0,01$). Після згодовування комплексної ліпосомальної добавки об'єм еякуляту кнура збільшився на 13,1 %, концентрація сперміїв – на 20,0 % ($P < 0,05$), що призвело до зростання загальної кількості сперміїв у еякуляті на 54,1 % ($P < 0,01$), а відповідно і кількість спермо доз у еякуляті збільшилася на 25,98 % ($P < 0,01$).

Таким чином, згодовування комплексних ліпосомальних добавок послаблює та нівелює дію теплового стресу на якісні параметри сперми кролів і кнурів, що підтверджується вірогідним підвищенням об'єму еякуляту, концентрації сперміїв і загальної кількості сперміїв в еякуляті.

Бібліографія

1. Chapman SC, Chakraborty S, Dreccer MF, Howden SM. Plant adaptation to climate change — opportunities and priorities in breeding. *CropPastureSci.* 2012; 63 (3): 251–268. <http://doi:10.1071/CP11303>.
2. Lacetera N. Impactofclimatechangeonanimalhealthandwelfare. *Anim. Front.* 2019; 9 (1): 26–31. <http://doi:10.1093/af/vfy030>.
3. Farghly M.F.A., Mahrose K.M., Peris S.I., Abou-Kassem D.E., Metwally K.A., AbougabalM.S. &AymanAbdEl-Aziz. Effects of lighting source as an environmental strategy for heat stress amelioration in growing Californian rabbits during summer season. *Animal Biotechnology*, 33(1),159-166. <http://doi:10.1080/10495398.2021.1895186>
4. Einarsson, S., Y. Brandt, N. Lundeheim, and A. Madej. 2008. Stressanditsinfluenceonreproduction in pigs: a review. *Acta. Vet. Scand.* 50:48. <http://doi:10.1186/1751-0147-50-48>.
5. Baumgard, L. H., Keating A., Ross, J. W. andRhoads R. P. (2015). Effectsofheatstressontheimmunesystem, metabolismandnutrientpartitioning: implicationsonreproductivesuccess. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, 39, 173-183
6. Liang ZL, Chen F, Park S, Balasubramanian B, Liu WC. Impactsofheatstressonrabbitimmunefunction, endocrine, bloodbiochemicalchanges, antioxidantcapacityandproductionperformance, andthepotentialmitigationstrategiesofnutritionalintervention. *Front. Vet. Sci.* 2022; 9: 906084. <http://doi:10.3389/fvets.2022.906084>.

УДК 636.92

ЕФЕКТИВНІСТЬ НОВИХ КОРМОВИХ ПРЕПАРАТІВ У ГОДІВЛІ КРОЛІВ ЗА ІНТЕНСИВНОГО ВИРОЩУВАННЯ

Ігор ЛУЧИН

доктор с.-г. наук, с.н.с.

відділу біорізноманіття та екології ЧДСБ НААН

luchin60@ukr.net

Юлія СОТНІЧЕНКО

вчений секретар ЧДСБ НААН

Численні дослідження, які проведені науковцями багатьох країн світу (Karikari P., Asare K., Kumar A., Dogra A., Gulersa J...), ще й досі не дають повної уяви про дію кормових препаратів таких як: вторинні рослинні сполуки, оксид цинку повільного вивільнення, суміш органічних кислот в

поєднанні з есенцією олії тим'яну та ванілі, живі дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* (штам (CNCM1-1077)) та інші на тваринний організм, особливо, в умовах інтенсивного розведення тварин.

Інтенсивне розведення в кролівництві вимагає напруженого, високого рівня продуктивності: неменше 8 окролів на кролицю протягом виробничого року, раннє відлучення кроленят у віці 28-35 діб при недорозвинутій системі шлунково-кишкового тракту, ці фактори основні та вимагають особливого ставлення до функціонального стану тварин.

За інтенсивного виробництва кролятини виникає багато проблем із застосуванням високого рівня протеїнових компонентів раціонів, що негативно впливає на процеси травлення в кролів, зокрема на їх розлади (мукоїдний ентерит) і завдає значних економічних збитків кролівничим господарствам.

Пошук елементів технологій та новітніх препаратів, які покращують роботу кишкового тракту кролів є актуальним з огляду на те, що інтенсивні технології вирощування передбачають використання значної кількості різного роду штучних антибіотиків, які є забороненими, знижують імунітет і негативно позначаються на якості отриманої м'ясної продукції.

Одними із таких препаратів є вторинні рослинні сполуки (Активо), це суміш есенціальних олій із екстрактів рослин кориці, розмарину, перцю чілі і орегано, вони покращують конверсію корму, підвищують інтенсивність приростів, є альтернативою антибіотикам, мають протигрибкову та проти паразитарну (гельмінтозну) дію, дають значний економічний ефект.

Застосування препарату «Активо» є досить актуальним за промислового, інтенсивного розведення кролів.

В умовах інтенсивного виробництва кролятини відбувається корекція поживності раціонів, вводяться нові кормові інгредієнти, змінюється їх структура з метою підвищення продуктивності, вище вказане призводить до виникнення стресів і подальшого падежу та зниження продуктивності кролів, тому швидкоростучі тварини повинні бути в змозі переносити стресові ситуації, чим може бути достатнє забезпечення кролепоголів'я L-карнітином (CarnEon 50).

Якщо, тварина отримує достатню кількість L-карнітину, то можна очікувати більш ефективне використання енергетичних, а також білкових та амінокислотних ресурсів корму, це призводить до прискореного формування м'язової маси, збільшенню вмісту пісного м'яса і зниженню вмісту жиру.

Триває пошук елементів технологій та препаратів органічного походження, які покращують роботу кишкового тракту кролів з огляду на те, що інтенсивні технології вирощування передбачають використання

значної кількості різного роду антибіотиків, які знижують імунітет і негативно позначаються на якості отриманої м'ясної продукції.

Перспективними в цьому напрямку є препарати, розроблені на основі високомолекулярних органічних речовин (AviPremium*^D, ОптіЦід ДТГ-60 та ін.) – складних ефірів за участі низькомолекулярних органічних кислот трибутиринів, які є тригліцеридом масляної кислоти.

Масляна кислота (бутират) утворюється поряд з оцтовою та пропіоновою, коли корисні бактерії в кишечнику розщеплюють клітковину. Ця речовина також міститься у тваринних жирах та рослинних оліях. Однак кількість масляної кислоти, що міститься в таких продуктах досить малою.

Трибутирин швидко стабілізує роботу тонкого і товстого відділів кишківника — збільшує довжину ворсинок і глибину крипт, тим самим відновлюючи цілісність кишківника, стимулюючи поїдання корму і відмінний апетит.

Трибутирин менш летючий і, отже, менш пахучий, ніж масляна кислота. Етерифікація з гліцерином дозволяє масляній кислоті повільно вивільнятися в ШКТ за рахунок дії панкреатичних ферментів

Формула трибутирину активна проти грампозитивних і грамотригативних бактерій незалежно від рН в кишківнику, стимулює імунну систему.

Новітній кормовий продукт Тетрацид[®]S поєднує в собі мікрокапсульовані органічні кислоти і ідентичні натуральним компонентам есенціальні масла (олії) – есенції олії тим'яну та ванілі, які відіграють найважливішу роль у процесі оптимізації і регулювання кишкової мікрофлори тварин.

Мікрокапсульований захист спеціально адаптований до особливостей травлення моногастричних тварин: активні інгредієнти повільно вивільнюються в кишечнику, а не в шлунку.

Органічні кислоти і ароматичні речовини, що входять до складу Тетрацид[®]S, пригнічують ріст і розвиток патогенної мікрофлори в шлунково-кишковому тракті тварин, сприяють оптимізації процесів травлення, пригнічують процеси гниття і активізують роботу ферментів.

Кормова добавка покращує перетравність поживних речовин, в першу чергу протеїнів, активізує роботу ферментів. Препарат застосовують при виготовленні кормів з метою підтримання рН, для покращення процесу конверсії живлення, підвищення інтенсивності росту та збереженості поголів'я. Кормову добавку (суміш) застосовують як альтернативу кормовим антибіотикам, заборонених для використання в годівлі продуктивних тварин у період їх росту та репродукції.

В результаті застосування добавки збільшується поїдання корму, підвищується інтенсивність росту та збереженість стада.

Важливе значення за інтенсивного розведення кролів мають живі дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* (штам (CNCM-1077), у кишківнику моногастричних створюють анаеробне середовище, яке сприяє розвитку корисної мікрофлори (BIOGROM SC). Для свого росту дріжджі використовують кисень товстого кишківника, тим самим покращуючи умови для росту целюлозолітичних бактерій - анаеробів. Крім цього, дріжджі продукують ферменти, які розщеплюють поживні речовини корму, в тому числі клітковину. Послідовна і швидка ферментація грубої клітковини підвищує вироблення бактеріального білка, утворення вільних жирних кислот — джерела енергії для організму, знижує вміст аміаку.

Новий кормовий препарат «Zincoret[®]S» - оксид цинку повільного вивільнення. Цинк – незамінний мікроелемент у годівлі тварин. Цей мікроелемент бере участь у багатьох метаболічних процесах.

Симптомами нестачі цинку у тварин є зменшення споживання корму і зниження продуктивності, ослаблення імунної системи, паракератоз, атрофія тощо.

Мінімальні норми включення цинку в раціони тварин (за рекомендаціями вчених з національних інститутів різних країн) варіюють у межах від 50 до 100 мг/кг комбікорму залежно від віку. Природний вміст цинку в різноманітних кормових компонентах не дозволяє забезпечити тварин необхідною кількістю цього елемента. В 1 кг стандартного рослинного раціону міститься 30-40 мг цинку. Тому, для забезпечення потреби кролів у цинку до складу рослинних раціонів додають його неорганічні (оксид, сульфат) і органічні (гліцинат, метіонат тощо) форми.

Робота по застосуванню новітніх кормових препаратів в годівлі кролів в Україні проводиться вперше. Інноваційним залишається питання застосування та дослідження продуктивної дії та безпечності цих препаратів за інтенсивного виробництва кролятини.

УДК 636.08:631.95:504.06

ВПЛИВ ЕМІСІЇ МЕТАНУ ВІД ОБ'ЄКТІВ КРОЛІВНИЦТВА НА ЯКІСТЬ ПОВІТРЯ РОБОЧОЇ ЗОНИ І ДОВКІЛЛЯ

Микола НЕБИЛИЦЯ

кандидат с.-г. наук, завідувач відділу тваринництва і виробництва екологічно-чистої продукції, nebilitsia@ukr.net

Олександр БОЙКО

кандидат с.-г. наук, с.н.с., директор,

Олександр ГАВРИШ

кандидат с.-г. наук, с.д., заступник директора з наукової роботи,

Олексій ГОНЧАР

кандидат с.-г. наук, с.н.с., завідувач відділу біорізноманіття та екології,

Олександр ВОЛОЩУК

кандидат с.-г. наук,

науковий співробітник відділу біорізноманіття та екології

Тетяна ОСОКІНА

науковий співробітник відділу біорізноманіття та екології.

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, вул. Пастерівська, 76,

м. Черкаси, Україна, 18036

Існує два основні чинники, що впливають на зміни глобального потепління: збільшення викидів парникових газів [1] та виснаження озонового шару. За даними [2] метан пов'язаний з обома факторами. Метою дослідження було з'ясувати основні джерела викидів метану в кролівництві, кількісно оцінити його коефіцієнти емісії в зовнішнє повітря і рівні концентрації в повітрі робочої зони та визначити способи мінімізації забруднення навколишнього середовища.

Перша масштабна оцінка глобального внеску тваринництва в емісію метану (CH₄) проведена *Crutzen та інші., 1986* [3]. Дослідники зазначають, що викиди метану є фактором, який не лише впливає на мікроклімат у тваринницьких приміщеннях, а й представляє екологічну проблему. Дослідники [1] зазначають, що метан є парниковим газом, чий потенціал глобального потепління у 28-34 рази більший, ніж у вуглекислого газу (CO₂). За повідомленням [4] ентеральна ферментація та зберігання гною генерує значну частину антропогенного метану, що сприяє зміні клімату. Хоча метан не є токсичним газом у низьких концентраціях, його накопичення в закритих будівлях створює певні ризики. Зокрема, у високих концентраціях метан знижує вміст кисню в повітрі, що може призвести до гіпоксії у працівників (запаморочення, задишка).

Дослідженнями [5] встановлено, що метан утворює вибухонебезпечні суміші з повітрям за концентрації від 5% (нижня) до 15% (верхня межі вибуховості). Це критично для приміщень з недостатньою вентиляцією. За повідомленням [6-7] емісія метану зазвичай супроводжується виділенням аміаку (NH_3) та сірководню (H_2S). Така суміш газів створює дискомфортні умови праці та викликає подразнення слизових оболонок, хронічні захворювання дихальних шляхів та зниження працездатності.

Для покращення стану повітря використовують: примусову механічну вентиляцію з автоматичним регулюванням, біогазові установки для утилізації метану з гною, корекцію раціону тварин, зокрема добавки, що знижують виділення метану [8]. Нормативи для метану в робочій зоні крільчатників мають свою специфіку, оскільки цей газ не є токсичним у звичайному розумінні, але вважається небезпечним (оскільки витісняє кисень) та вибухопожежо - небезпечним за підвищених концентрацій. В Україні та більшості країн ЄС діють такі підходи до нормування CH_4 :

- згідно з гігієнічними нормативами [9], ГДК в повітрі робочої зони зазвичай встановлюється на рівні 7054 мг/м^3 або 10528 ppm . Це значення орієнтоване на запобігання дефіциту кисню. Оскільки метан є інертним газом - витіснявачем, критичним нормативом є підтримання концентрації кисню (O_2) в повітрі робочої зони на рівні не менше 19,5% – 20,0%;

- метан стає вибухонебезпечним при концентрації 5% за об'ємом - це нижня межа поширення полум'я (НМПП). Допустимий рівень у робочій зоні концентрації метану не повинен перевищувати 20% від НМПП [5]. У перерахунку на об'ємні частки безпечним вважається вміст метану до 1% у повітрі робочої зони приміщення або до 10000 ppm .

Для огляду літератури з питання інтенсивності метаногенезу ключовими є три види джерел: методологічні вказівки IPCC, звіти FAO та результати інструментальних досліджень. Основними джерелами CH_4 в крільництві є **кишкова ферментація** (ентеральна емісія) та **розкладання гною**. Орієнтовні коефіцієнти викидів метану згідно з даними *IPCC, 2019* суммарно становлять $12,5\text{-}25,0 \text{ кг AU}^{-1}$ на рік на умовну одиницю (AU), яка дорівнює 500 кг живої маси тварин, в т. ч. за рахунок ентеральної емісії – $10,0\text{-}18,8 \text{ кг}$ за рік [10]. Це менше в 6,6-6,8 разів від викидів молочних корів [2]. Крім цього, згідно з експериментальними дослідженнями середній рівень викидів метану від кролематок становить близько $1,34 \text{ г}$ на голову на добу, кролів на відгодівлі – $0,25 \text{ г}$ на голову на добу [11]. Про рівень емісії метану в кількості $0,2 \text{ л/д}^{-1}$ повідомляють *Franz та інші., 2011* [12]. За даними [13] емісія метану зі свіжого гною становила $2,70 \text{ мг/г}$, за даними [14] до $30 \text{ мг/м}^2\text{год}$ В дослідженнях [15] повідомляється що середньодобова концентрація метану в робочій зоні крільчатника становила за порами року від $6,8$ до $76,8 \text{ ppm}$.

Таким чином, кролівництво є галуззю з відносно низьким рівнем емісії метану порівняно з молочним скотарством. Проте через високу інтенсивність виробництва на великих кролефермах ці цифри стають вагомими для розрахунку вентиляції та екологічного податку, оскільки згідно повідомлення [16] глобальна популяція кроликів у світі оцінюється приблизно 2-3 млрд голів.

Основна біологічна відмінність у викидах метану полягає в типі травної системи та механізмі ферментації корму. Кролі мають об'ємну сліпу кишку, що виконує специфічну функцію ферментаційного резервуару. У ньому мікрофлора розщеплює клітковину, що супроводжується активним виділенням метану. Дослідження останнього десятиліття зосереджені на археях - метаногенах, які є спільними для всіх видів тварин, але мають різну щільність популяції. Крім цього, кролям характерна цекотрофія (поїдання власного нічного калу), що подовжує час перебування корму в травному тракті та сприяє повторній ферментації. Хоча кріль виділяє в середньому лише 0,1 кг метану на рік, у перерахунку на одиницю живої маси його метаногенез вищий, ніж у коней, через інтенсивність мікробних процесів у сліпій кишці [17].

Економічна оцінка збитків від викидів метану в кролівництві охоплює два рівні: економічний (втрати на рівні господарства) та екологічний (глобальні кліматичні зміни). Мікробіологічний синтез метану - це непродуктивна витрата валової енергії корму, яка не пішла на формування продукції м'яса [18]. У кролів з метаном втрачається від 0,2% до 0,6% валової енергії раціону. Крім цього, емісія метану часто супроводжується викидами аміаку та сірководню, що призводить до необхідності встановлення дорогої примусової вентиляції та засобів очищення повітря. Ці витрати необхідні для профілактики респіраторних захворювань тварин та обслуговуючого персоналу (хронічні бронхіти, астма), що можуть бути спричинені тривалим перебуванням у загазованому середовищі.

В Україні метан входить до переліку забруднювальних речовин, за викиди яких справляється екологічний податок [19]. Для великих комплексів сумарні виплати стають вагомою статтею витрат, що знижує рентабельність бізнесу. За сучасними оцінками (ЕРА, США), збитки від однієї тонни метану можуть сягати від \$600 до \$1500 [20].

Висновки. Огляд літературних джерел і результати власних досліджень з узагальнення впливу викидів метану від галузі кролівництва на якість повітря робочої зони і довкілля дозволяє заповнити деякі прогалини в сучасних знаннях фахівців з виробництва продукції кролівництва. Ключовими чинниками зниження вуглецевого сліду є оптимізація засвоєваності кормового раціону, збільшення продуктивного

використання тварин, покращення плодючості та зменшення теплового стресу.

Бібліографія

1. Chilingar G. V., Sorokhtin O. G., Khilyuk L. F., Liu M. (2014). Does the increase in the content of methane and carbon dioxide in the atmosphere cause global warming? *Atmospheric and Climate Sciences*. Vol. 4, No. 5 <https://doi.org/10.4236/acs.2014.45072>
2. Broucek, Jan (2014). A review of methane emissions from ruminant livestock. *Journal of Environmental Protection*, Vol. 5, No. 15. <http://dx.doi.org/10.1071/EA07199>
3. Crutzen, P. J., Aselmann, I., & Seiler, W.(1986). Methane production by domestic animals, wild ruminants, other herbivorous fauna, and humans. *Tellus B: Chemical and Physical Meteorology*, 38(3-4), 271–284. <https://doi.org/10.3402/tellusb.v38i3-4.15135>
4. Johnson, K. A., & Johnson, D. E.(1995). Methane emissions from cattle. *Journal of Animal Science*, 73(8), 2483–2492. <http://dx.doi.org/1995.7382483x>
5. Coward, H. F., & Jones, G. W. (1952). *Limits of flammability of gases and vapors* (Bulletin 503). Bureau of Mines 168 s. <https://shepherd.caltech.edu/EDL/PublicResources/flammability/USBM-503.pdf>
6. Boiko O. V., Nebylytsa M.S., Honchar O. F., Osokina T.G., Lesyk Y.V., Gutyj B.V. (2024). Methods of assessing emission of contaminants from sties into the air. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2024, 15(1), 183-187 doi: <https://10.15421/022427>
7. Небилиця М. С., Бойко О. В., Гавриш О. М., Гончар О. Ф., Волощук О. В., Осокіна Т. Г. (2025). Вплив емісії сірководню від об'єктів тваринництва на якість повітря робочої зони будівель і довкілля (оглядова). Свинарство і агропромислове виробництво: міжвідом. темат. наук. зб. / Інститут свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2025. Вип. 5–6(83–84). С. 95–121. [https://doi.org/10.37143/2786-7730-2025-5-6\(83-84\)7.95-121](https://doi.org/10.37143/2786-7730-2025-5-6(83-84)7.95-121)
8. Бойко О.В., Гончар О.Ф., Гавриш О.М., Небилиця М.С., Осокіна Т.Г. (2022). Шляхи зменшення впливу об'єктів тваринництва на довкілля. *Агроекологічний журнал*. №1, 2022. С. 13-22. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2022.257118>.
9. Наказ МОЗУ № 1596 від 14.07.2020 Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин у повітрі робочої зони. https://zakononline.ua/documents/show/487693_677357
10. IPCC.(2019). Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Eggleston, H.S., Buendia, E., Miwa, K., Ngara, T. and Tanabe, K. (Eds). IGES, Japan. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/00Overview/V00Cover.pdf>

11. Tonhauser K., Zetokhova L. and Šeměšová J. (2023). Emissions from rabbit farming in Slovakia. *Agriculture*. 13 (8), 1468. <https://doi.org/10.3390/agriculture13081468>
12. Franz R., Soliva K. R., Kreutzer M., Hummel J., Klaus M. (2011). Methane production by rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) and guinea pigs (*Cavia porcellus*) fed only hay: implications for the scaling of methane production with body weight in non-ruminant herbivorous mammals. *Comp. Biochem. Physiol. A Mol. Integ. Physiol.* 158(1): 177-81 DOI: [10.1016/j.cbpa.2010.10.019](https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2010.10.019)
13. Hidayat C., Widiawati Y., B. Tiesnamurti B., Pramono A., Krisnan R. та Shiddieqy M.I. (2021). Comparison of methane production from manure of cattle, buffalo, goats, rabbits, chickens and ducks. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 64012112. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/648/1/012112>
14. Katarzyna Karpińska, Bożena Nowakowicz-Dębek, Edyta Wrzesińska-Jędrusiak, Sebastian Jaguszewski, Małgorzata Targońska-Karasek, Łukasz Wlazło (2024). Reduction of chosen gaseous pollutants from rabbit excrement in ex situ conditions, using natural manure additives. *Journal of water and land development*. 2024, No. 61 (iv–vi): 151–158. <https://doi.org/10.24425/jwld.2024.150260>
15. Бойко О.В., Небилиця М.С., Гавриш О.М., Осокіна Т.Г. (2023). Оцінити потенціал використання електрофізичного, хімічного та кормового факторів для зменшення емісії забруднюючих речовин з крільчатника в атмосферу. *Ефективне кролівництво і звірівництво*, Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН. 2023. Вип. № 9, С. 60-77. <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2023.9.60-77>
16. Assan N. (2025). The invisible threat: the potential impact of intensive rabbit farming on greenhouse gas emissions and the need for proactive mitigation. *International Journal of Interdisciplinary Research and Growth Assessment*. 6(4):854-876. <https://doi.org/10.54660/IJMRGE.2025.6.4.854-876>
17. Abecia, L., Fondevila, M., Balcells, J., Edwards, J. E., Newbold, C. J., & McEwan, N. R. (2012). *Methanogenesis in rabbit caecum as affected by the fermentation pattern: in vitro and in vivo measurements*. *World Rabbit Science*. Vol. 20, Is. 1, pp. 15–26. <https://doi.org/10.4995/wrs.2011.826>
18. Blaxter, K. L., & Clapperton, J. L. (1965). Prediction of the amount of methane produced by ruminants. *British Journal of Nutrition*, 19(4), 511–522. <https://doi.org/10.1079/bjn19650046>
19. Закон України «Про Податковий кодекс» (Розділ VIII «Екологічний податок»). https://caravela.com.ua/index.php?route=product/product&product_id=385#:~:text=https%3A//zakon.rada.gov.ua

20. EPA Report (2022). *The Social Cost of Methane: Estimates and Applications*. <https://onevoiceinfo.org/epa-proposes-increased-social-cost-of-carbon-estimates>

УДК 339.178.3:687.83

ХУТРОВІ АУКЦІОНИ СВІТУ В ПЕРІОД 2020-2025: ТЕНДЕНЦІЇ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Анна НЕВЕСЕНКО

кандидат економ. наук, науковий співробітник
відділу біорізноманіття та екології,
anytkanevesenko85@gmail.com

Наталія ЯРЕМИЧ

кандидат с-г. наук, науковий співробітник
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН м. Черкаси Україна

Хутровий ринок є одним із найдавніших товарних ринків у світовій торгівлі, що має багатовікову традицію аукціонних торгів. Сучасна система хутрових аукціонів склалася у ХХ столітті та до 2020 року функціонувала як відносно стабільна олігополістична структура з чітко визначеними лідерами. Провідними майданчиками були: Copenhagen Fur (Данія) – найбільший у світі, що реалізовував до 40% світового обсягу норки; Saga Furs (Фінляндія) – провідний скандинавський майданчик; NAFA (North American Fur Auctions, Канада) та American Legend (США) – представники Нового Світу.

Глобальний ринок натурального хутра у 2019 р. оцінювався у 22-25 млрд доларів США на роздрібному рівні, а аукціонні торги щорічно охоплювали десятки мільйонів шкурок. Китай виступав головним покупцем, споживаючи 60-70% світового виробництва норки (частка якої складає 95% всього видового складу хутра, що виробляється в світі). Проте вже з початку 2020 р. галузь увійшла в смугу системної кризи, яка за своїми наслідками виявилася набагато глибшою, ніж будь-яке попереднє циклічне падіння.

Мета дослідження: систематизувати ключові зміни, що відбулися на світових хутрових аукціонах у 2020-2025 рр., виявити причинно-наслідкові зв'язки та сформулювати прогностичні висновки для учасників галузі.

Світове виробництво норки у 2013 р. досягло піку – близько 90 млн шкурок на рік. Вже з 2015 р. почалося циклічне зниження цін, викликане перевиробництвом. До 2019 р. ціни на норку впали до 20-25 EUR/шкурку порівняно з піковими 70-80 EUR у 2013 р., а виробництво скоротилося до приблизно 60 млн шкурок.

Таким чином, галузь підійшла до 2020 р. вже в ослабленому стані: виробники зазнавали збитків, аукціонні дома накопичували нереалізовані залишки, а банківське фінансування галузі скорочувалося під тиском ESG-вимог та антихутрових кампаній. Ця структурна вразливість стала тим фоном, на якому зовнішні шоки 2020–2021 рр. справили максимально руйнівний ефект.

З березня 2020 р. пандемія COVID-19 паралізувала міжнародну торгівлю. Хутрові аукціони, що традиційно збирали покупців з усього світу – насамперед з Китаю, Греції, Туреччини, Росії та країн Балтії – були скасовані або перенесені. Copenhagen Fur скасував аукціони навесні 2020 р., Saga Furs перейшла до обмеженого онлайн-формату. Китайські покупці, які формували основу попиту, фізично не могли прибути на торги.

Це призвело до критичного накопичення нереалізованих запасів. Лише на складах Copenhagen Fur у 2020 р. зберігалось понад 15 млн нереалізованих шкурок з попередніх сезонів. Фінансовий тиск на аукціонні дома та виробників різко зріс.

Восени 2020 р. стався прецедент, що не мав аналогів в історії галузі. У жовтні-листопаді 2020 р. в Данії – на той момент найбільшому у світі виробнику норки з поголів'ям близько 17 млн тварин – було виявлено мутований штам коронавірусу (кластер-5), здатний, за даними органів охорони здоров'я, знижувати ефективність майбутніх вакцин. Уряд прем'єр-міністра Метте Фредеріксен видав наказ про негайне знищення всього поголів'я норки в країні.

Ця подія мала колосальні наслідки: одноразово було знищено близько 40% тогочасного світового поголів'я племінної норки. Copenhagen Fur, позбавлений ресурсної бази, оголосив про поступову ліквідацію та закрив торги у 2023 р. після більш ніж 90 років роботи. Данські норківники отримали державні компенсації, однак більшість з них не відновила виробництво.

Паралельно на північноамериканському ринку NAFA (North American Fur Auctions) оголосила про банкрутство у лютому 2020 р. Компанія, що функціонувала з 1971 р. і була найбільшим аукціонним домом Північної Америки, не витримала комбінації низьких цін, падіння виробництва та

кредитного навантаження. American Legend Cooperative (США) продовжував роботу до 2022 р., після чого також припинив діяльність. Північноамериканський аукціонний сегмент, таким чином, фактично зник.

Цінова траєкторія аукціонного ринку у 2020-2025 рр.:

2020-2021 рр. – найглибше падіння за останні десятиліття. Ціни на стандартну шкурку норки опустилися до 5-10 EUR, що не покривало навіть прямих витрат виробників. Ряд дрібних і середніх звірівничих господарств у Скандинавії, Нідерландах та Польщі припинили роботу.

2022 р. – різкий розворот. Китай відновив активні закупівлі після часткового відкриття ринків, а глобальна пропозиція виявилася суттєво скороченою через данську катастрофу та виходи виробників. Утворився дефіцит, який підштовхнув ціни на аукціонах Saga Furs до 35–50 EUR/шкурку – рівня, невідомого галузі з 2014-2015 рр. Виробники, що вижили, отримали надприбутки.

2023-2024 рр. – поступова стабілізація у діапазоні 25-38 EUR. Відновлення виробництва у Польщі (яка стала найбільшим виробником норки в ЄС після виходу Данії), Греції та Фінляндії поступово збалансувало ринок. Китайський попит залишався стабільним, хоча і зазнав впливу сповільнення економічного зростання КНР.

2025 р. – помірне зростання цін, підтримуване подальшим скороченням пропозиції через нові заборони та зростаючими витратами виробництва в умовах енергетичної кризи в Європі.

Структурне переформування ринку стало найбільш довгостроковим наслідком кризи. Saga Furs (Фінляндія) перетворилася на беззаперечного лідера серед традиційних аукціонних домів. Маючи диверсифіковану базу постачальників з Фінляндії, країн Балтії, Польщі та Росії, вона вигідно скористалася усуненням конкурентів. У 2022-2024 рр. Saga Furs проводила кілька аукціонних сесій на рік із загальним оборотом, що перевищував довоєнні показники Copenhagen Fur за вартістю (але не за обсягом шкурок).

Польща перетворилася на провідного виробника норки в ЄС, забезпечуючи значну частину сировинної бази європейських аукціонів. Польські фермери зберегли виробництво завдяки відсутності законодавчих заборон та конкурентним витратам.

Китайські та азійські платформи посилили свої позиції. IFTF (International Fur Trade Federation) та ряд китайських аукціонних майданчиків збільшили обсяги внутрішньої торгівлі. Китай не лише залишився головним споживачем, але й претендує на роль повноцінного аукціонного центру.

Данія, що ще у 2019 р. виробляла близько 17 млн шкурок, практично зникла з карти виробників хутра. NAFA та American Legend пішли в небуття. Нідерланди законодавчо заборонили звірівництво ще до пандемії (заборона набрала чинності у 2024 р.). Росія, що традиційно постачала значні обсяги хутра на аукціони, суттєво скоротила участь через санкції та логістичні обмеження після 2022 р.

Якщо до 2020 р. онлайн-торги в хутровій галузі розглядалися як екзотика, то після пандемії вони стали галузевою нормою. Saga Furs запровадила повноцінну систему гібридних торгів: покупці можуть фізично оглядати лоти на складі у Вантаа або брати участь у торгах дистанційно через онлайн-платформу в режимі реального часу. Це дозволило залучити покупців із Китаю, Туреччини, Греції та інших країн.

Цифровізація принесла додаткові переваги: прозорість ціноутворення в режимі реального часу, доступність детальної статистики торгів, скорочення операційних витрат аукціонних домів. Водночас виникли нові ризики – кібербезпека торгових систем, питання автентифікації учасників та верифікації якості лотів без фізичного огляду.

Ряд аналітиків галузі вважає, що цифровізація в перспективі може призвести до появи децентралізованих торгових платформ, які конкуруватимуть з традиційними аукціонними домами.

У Європейському Союзі заборони або суттєві обмеження звірівництва запровадили понад 20 держав. Франція оголосила про заборону хутрових ферм з 2025 р. Чехія, Словаччина, Угорщина та ряд інших країн поступово вводили жорсткіші вимоги до умов утримання. Нідерланди повністю закрили норківничу галузь. Водночас Польща, Греція, Фінляндія та країни Балтії зберегли можливість ведення звірівництва.

Потужним каталізатором законодавчих змін стала активність некомерційних організацій – Humane Society International, Fur Free Alliance та їх національних партнерів. Антихутрові кампанії успішно тиснули на ритейлерів та дизайнерів. За 2020-2025 рр. від натурального хутра відмовилися практично всі провідні світові модні бренди: Prada, Versace, Gucci, Burberry, Armani, Valentino. Це звузило ринок збуту преміального хутра в Європі та США, перемістивши попит у бік Китаю та Близького Сходу.

Окремої уваги заслуговує роль Китаю, яка у досліджуваний період лише посилилася. Китай споживає 60-70% світового виробництва норки, забезпечує значну частку попиту на лисицю та енота, а також активно

розвиває власне виробництво. Провінції Хебей, Шаньдун та Ляонін є найбільшими районами хутрового звірівництва у світі.

Важливо розуміти, що коливання ділової активності в Китаї безпосередньо транслуються у цінові рухи на аукціонах Saga Furs. Сповільнення китайської економіки у 2023 р. та криза на ринку нерухомості КНР стали чинниками стримування цінового зростання. Натомість святкові сезони та зростання середнього класу в менших китайських містах підтримують базовий попит.

Висновки.

Підсумовуючи аналіз, можна сформулювати такі ключові висновки:

По-перше, структурна трансформація є незворотною. Повернення до архітектури ринку зразка 2019 р. неможливе – Copenhagen Fur не відновить роботу, NAFA не відродиться. Галузь функціонує в якісно новій конфігурації.

По-друге, Saga Furs стала безальтернативним лідером серед традиційних аукціонних домів у Європі, і найближчим часом цій позиції нічого не загрожує.

По-третє, Китай залишається стрижнем попиту, і будь-яка стратегія виробника або трейдера, що ігнорує китайський ринок, приречена на маргінальність.

По-четверте, цифровізація необоротна: гібридний формат торгів став стандартом, а подальший розвиток технологій лише поглибить цю тенденцію.

По-п'яте, регуляторний тиск у ЄС зростатиме, але не призведе до повного зникнення галузі – виробництво продовжуватиметься там, де воно законодавчо дозволене та економічно вигідне.

Прогноз на 2025-2030 рр. передбачає подальшу консолідацію ринку: 2–3 провідних аукціонних центри в Європі та Азії, стабілізацію цін на рівні 25–40 EUR за шкурку норки, поступове зростання частки онлайн-торгів до 60–70% від загального обсягу. Галузь не зникне — вона адаптується, як адаптувалася до всіх попередніх криз за свою тисячолітню історію.

Бібліографія

1. International Fur Federation. Annual Report 2023. Brussels : IFF, 2023. 48 p.
2. Saga Furs Oyj. Auction Results and Market Overview 2020-2024. Vantaa : Saga Furs Oyj, 2024. 36 p.
3. Fur Europe. European Fur Sector in Figures 2022. Brussels : Fur Europe, 2022. 32 p.

4. Skov L. The Global Fur Trade and the Case of Danish Mink. Fashion Theory. 2022. Vol. 26, No. 3. P. 341-368.
5. Trade Statistics: Natural Fur Commodities 2019-2024 / UNCTAD. Geneva : United Nations, 2024. 112 p.
6. Фесенко В. О. Кон'юнктура світового ринку хутра в умовах глобальних трансформацій. Агросвіт. 2023. № 12. С. 45-52.

УДК 636.092

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ КРОЛІВ

Діана ОМЕЛЬЧУК

здобувачка вищої освіти

магістерського рівня

Тарас ЯКУБЕЦЬ

доктор філософії, доцент

кафедри прикладної біології, розведення та генетики тварин

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

Створення ефективних селекційних програм у кролівництві можливе лише через поєднання сучасних статистичних, математичних і генетичних моделей з врахуванням економічної складової.

Важливим етапом у розвитку методології оцінки племінної цінності кролів став перехід від селекції за фенотипом до широкого впровадження методів BLUP та індексних моделей, про що повідомляють Khalil&Al-Saef (2008). Автори підкреслюють, що ефективність відбору в материнських лініях залежить від точності обліку ознак багатоплідності та молочності, тоді як для батьківських ліній пріоритетом є оцінка швидкості росту та м'ясних якостей. Особливу увагу приділено поєднанню класичних статистичних моделей із сучасними техніками візуалізації, такими як комп'ютерна томографія та рентгенографія, що дозволяють оцінювати племінну цінність плідників за показниками якості тушки без забою тварин. Окрім того, автори вказують на зародження маркерної селекції як інструменту для підвищення точності генетичного прогнозування за складними кількісними ознаками.

Magaña-Valenciaetal. (2025) зазначають, що ключовим фактором рентабельності галузі є багатоплідність кролематок, а найбільшу економічну вагу має кількість живих народжених кроленят у гнізді. Автори зазначають, що витрати на корми складають лівову частку собівартості виробництва (72,8-76,2%), отже критично важливим напрямком селекції

залишається покращення конверсії корму, що має суттєву від'ємну економічну вагу, вказуючи на високий прибуток від зниження витрат ресурсів на одиницю приросту.

Для реалізації цих цілей традиційно використовується метод BLUP AnimalModel. Дослідження Nagyetal. (2011) на великій популяції кролів доводять, що застосування BLUP у поєднанні з алгоритмом REML забезпечує надзвичайно високу стабільність оцінок племінної цінності (EBV) у часі (рангова кореляція 0,96–0,99). Методологічна надійність результатів досягається завдяки використанню повної матриці спорідненості, що дозволяє точно розділити адитивну генетичну варіацію та випадковий "ефект гнізда" (16–18% дисперсії), мінімізуючи вплив факторів середовища.

У свою чергу, реалізація цих економічних завдань потребує використання високоточних методів оцінки генетичного потенціалу. У роботі Шевченка Є. та Гончара О. (2024) продемонстровано застосування геномного методу gGBLUP з урахуванням поліморфізму генів міостатину (MSTN) та прогестеронового рецептора (PGR). Це дозволяє підвищити надійність прогнозування племінної цінності за м'ясними та відтворювальними ознаками на 0,1–15,2% порівняно з класичною моделлю BLUP AnimalModel. Найвищий ефект від впровадження геномних технологій спостерігається у групах тварин з низькою вихідною точністю даних (до 15,2%), що є критичним для прискорення генетичного прогресу в малочисельних популяціях. Таким чином, інтеграція науково обґрунтованих економічних коефіцієнтів у поєднанні з геномною оцінкою створює стійку основу для формування селекційних індексів, здатних забезпечити конкурентоспроможність кролівництва в умовах ринкової нестабільності.

Узагальнюючий аналіз розвитку селекційних технологій, проведений Oforietal. (2026), свідчить про докорінну зміну парадигми в оцінці племінної цінності кролів: від класичних лінійних моделей BLUP, що базуються переважно на родовідних даних, до інтегрованих систем на основі нейронних мереж та алгоритмів машинного навчання. Автори обґрунтовують, що використання геномних прогнозів (GEBV) у синергії з методами штучного інтелекту дозволяє значно точніше моделювати складні нелінійні генетичні взаємодії, такі як епістаз та домінування, які часто ігноруються традиційними статистичними методами. Це забезпечує суттєве підвищення надійності відбору за кількісними ознаками з низькою успадковуваністю, зокрема стійкістю до захворювань та якістю м'яса. Крім того, у роботі наголошується на переході до ери "цифрової селекції", де поєднання великих масивів даних (BigData) із новітніми інструментами редагування геному, як-от CRISPR/Cas9, дозволяє не лише прогнозувати

племінну цінність, а й цілеспрямовано коригувати генетичний профіль популяцій для досягнення максимального селекційного ефекту.

Таким чином, методи оцінки племінної цінності кролівпройшли шлях від простого обліку продуктивності та відбору фенотипово кращих тварин до використання складних інтегрованих систем, де економічна доцільність поєднується з високою математичною точністю, використання прогнозів за результатами геномного тестування та редагування геному.

Бібліографія

1. Khalil M. H., Al-Saef A. M. (2008). Methods, criteria, techniques and genetic respon sesfor rabbit selection: A review. Proc. 9th World Rabbit Congress, 3–25.
2. Magaña-Valencia F. etal. Estimation of economic weights forgrowth, feed efficiency, health, and fertility traits in a breeding program for meat rabbits. Translational Animal Science. 2025. Vol. 9. txaf149. DOI: <https://doi.org/10.1093/tas/txaf149>
3. Nagy I. etal. (2011). Stability of estimated breeding values for average daily gain in Pannon White rabbits. *Czech Journal of Animal Science*, 56(8), 365–369.
4. Шевченко Є., Гончар О. Використання різних методів BLUP в індексній оцінці кролів породи полтавське срібло. Ефективне кролівництво і звірівництво. 2024. Вип. 10. С. 22–30. DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2024.10.22-30>
5. Ofori S. A. etal. (2026). From Men Delian Inheritance to Machine Learning: The Evolution of Genetic Improvementin Rabbits: A Review. *Preprints.org*. DOI: 10.20944/preprints 202602.0013.v1.

УДК 636. 934. 38: 636. 082: 575

ПРОДУКТИВНІСТЬ НОРОК В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЇХ ТИПУ

Дмитро ПЕРІГ

кандидат с-г наук, доцент¹

Ігор ЛУЧИН

доктор с-г наук, ст. наук сп. ^{2,3}

Юрій ЛУНИК

канд. с-г наук, доцент¹

Микола ПЕРІГ

доктор філософії, асистент¹

¹ Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

E-mail: perig.dmytro@gmail.com

²Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, м. Черкаси, Україна

³Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція ІСГ Карпатського регіону НААН, м. Івано-Франківськ, Україна

Хутрове звірівництво – це наймолодша галузь громадського тваринництва, яка в Україні швидкими темпами стала розвиватися після другої світової війни. Основним завданням звірівництва було і є на даному етапі - це максимальне підвищення виходу продукції при одночасному поліпшенні її якості і зниження собівартості. Подальший розвиток і збільшення виробництва хутра кліткового звірівництва повинен проходити не шляхом розширення поголів'я основного стада, а за рахунок інтенсивного використання потенціальної відтворювальної здатності самок, збереження молодняку та ліквідації відходу поголів'я звірів від інфекційних хвороб і кормових отруень

З метою вивчення продуктивності норок та її залежності від кольору хутра (типу), у виробничих умовах звіроферми ми провели дослідження. Для цього було відібрано три групи звірків (самки) по 15 голів в кожній. До першої групи входили самки темно-коричневої норки (стандартна), до другої- норки сапфірового типу і до третьої - сріблясто-голубого.

У піддослідних звірів визначали: довжину тіла, живу масу, плодючість та вихід щенят на одну самку. Протягом всього періоду піддослідні норки знаходились в однакових умовах годівлі догляду і утримання.

Як відомо, довжина тіла - одна з найважливіших ознак хутра звірі, оскільки вона деякою мірою визначає площу шкурки, від якої залежить її вартість. Довжину тіла у норок прийнято вимірювати від кінчика носа до кореня хвоста.

Внаслідок наших досліджень виявлено, що найбільшим показником довжини тіла характеризуються самки сріблясто-голубої норки (42,8 см). Їх перевага за даним показником над самками сріблясто-голубого типу становить 3,9 см, а сапфірової норки - на 2,6 см.

Найбільший коефіцієнт мінливості довжини тіла відмічається у норок темно-коричневого типу (7,36%), друге місце посідають самки сріблясто-голубої норки (6,82 %) і третє - сапфірова норка (4,44 %).

Окрім довжини тіла, величина шкурки звірка залежить і від їх живої маси, оскільки між ними існує висока кореляція. Так, у самців норок вона становить 0,70, а у самок - 0,63 (Є.Д. Ільїна, Г.А. Кузнецов, 1983) Слід зазначити, що кореляція між живою масою звірка при забої і площею шкурки, як правило, більша, ніж між довжиною тіла і площею шкурки.

Нашими дослідженнями виявлено, що найбільшою живою масою характеризуються самки сріблясто-голубого типу, в яких вона в середньому становить 1,2 кг, що на 100 г або на 8,4 % більше від даного

показниканорок темно-коричневого і на 350 г або 70 % сапфіровог типів. Коефіцієнт мінливості живої маси норок темно-коричневого типу становить 8,7 %, на другому місці сріблясто-блакитна норка - 5,8%, а у сапфірового типу норок - 6,2 %.

Отже, самки сріблясто-голубого типу мають найвищі показники довжини і живої маси тіла.

Третій показник, який яскрава відображає продуктивність самокнорок є їх плодючість. Плодючість (число живих і мертвих щенят в гнізді) хутрових звірів коливається у великих межах, але для кожного виду характерні свої середні і максимальні величини. Середня плодючість норок 5-6 голів, максимальна - 17 голів. Протягом життя плодючість не залишається незмінною: в перші роки життя вона підвищується, після 3-х років знижується. В одних і тих самих самок плодючість з року в рік може значно коливатися. Так за даними С.В. Сахарова (1967), коефіцієнт кореляції між плодючістю самок в перший і другий рік життя становить 0,08, а другий і третій - 0,093. Відсутність зв'язку між плодючістю одних і тих самих звірів у різні роки обумовлена тим, що цей показник залежить не тільки від умов зовнішнього середовища, але і від статевих властивостей самців.

Результати наших досліджень засвідчують про те, що плодючість норок усі піддослідних типів була майже на одному рівні. Так, плодючість самок сапфірової і сріблясто-голубої норки в середньому становить **4,5**щеньят, а темно-коричневої - **4,4** голови.

Аналізуючи показники виходу щенят від самок норок різних типів, результати наших досліджень показали, що найвищий вихід щенят на основну самку, в середньому за два роки, спостерігається в групі сріблясто-голубих норок (**5,38%**), а найнижчий - в групі сапфірової норки (**4,1 %**), **тоді як самки темно-коричневого типу за даними показником займають проміжне місце (4,3%).**

Найменше холостих самок було також у групі сріблясто-голубої норки, а найбільше - у сапфірової норки, асамки темно-коричневої норкихарактеризувались середнім показником.

Таким чином, наші дослідження показали, що в господарстві найбільш продуктивними є норки сріблясто-голубого типу, а найменш продуктивні – сапфірові, тоді як темно-коричневі за продуктивністю займають проміжне місце.

УДК 636.09.614:638.8

КРОЛІВНИЦТВО – ПЕРСПЕКТИВНА ГАЛУЗЬ ТВАРИННИЦТВА

Юлія СОТНІЧЕНКО

кандидат с-г наук, учений секретар

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

<https://orcid.org/0000-0003-2520-298X>

e-mail: sotnichenko.yulya@gmail.com

Значної популярності кролівництво в Україні почало набувати у 80-х роках ХХ століття, проте основна частка (до 90%) виробництва м'яса забезпечувалось в домогосподарствах населення [1]. Останні роки розведенням кролів займається переважно населення, яке не спроможне повністю забезпечити потреби ринку. Нестача цього виду тваринницької продукції відчутна на ринку продовольства як області, так і України в цілому. Сьогодні в Україні в середньому споживання м'яса кроля на душу населення складає в середньому лише близько 284 г при рекомендованій нормі 2 кг [2, 3].

На 1 січня 2026 року загальне поголів'я кролів в Україні становило 3,9 млн голів [4]. Така динаміка демонструє відносну стабільність галузі в умовах війни, інфляції та логістичних викликів. Проте за цими цифрами криється цікава структурна трансформація: населення зменшує кількість кролів, натомість промисловий сектор нарощує виробництво [5].

Господарства населення, які традиційно утримували левову частку поголів'я, зазнали скорочення на 1,3%, і станом на початок 2025 року мали 3,73 млн голів [4]. Це природна реакція на економічні труднощі, зростання вартості кормів і зниження платоспроможності споживачів.

Натомість промислове кролівництво зростало швидкими темпами: +30,6% порівняно з 2024 роком. На сьогодні в цьому секторі утримується 144,8 тис. кролів, із яких 7,8 тис. – у фермерських господарствах. Це позитивний сигнал для аграрного бізнесу – зростає інтерес до професійного підходу у вирощуванні кролів [4].

Прикладом створення кролеферми нового типу в промислових обсягах на Черкащині є компанія «Кролікофф», яка в 2010 році викупила виробничі потужності ТОВ «Анмакс» та створили підприємство по вирощуванню кроликів для виробництва м'яса та м'ясних продуктів [6]. Тут, на 12 гектарах землі, стоїть найбільше в країні племінне господарство з вирощування кролів. Щодня тут народжується і зростає понад сто тисяч голів. На сьогодні це комплекс з замкнутим та безвідходним циклом виробництва, який включає комбікормовий завод, селекційно-племінне господарство, ферми по вирощуванню кроликів, забійну ділянку, відділи переробки та реалізації продукції [7].

Основою інтенсивної технології виробництва продукції кролівництва є біологічна особливість кролематок поєднувати сукрільність з лактацією: відлучення кроленят на 30-45-й день і парування самок на 25-30-й день лактації. При цьому від самки за рік можна одержати 36 кроленят, або до 100 кг м'яса в живій вазі [8]. Кролематки дають по шість окролів за рік, а кроленят вирощують до 90-денного віку і реалізують живою вагою 2,5-3 кг [9].

Необхідною умовою інтенсивного вирощування кролів на м'ясо є циклічне відтворення стада. Цей метод базується на таких організаційних принципах: формування однорідних груп самок з урахуванням морфо-фізіологічних, продуктивних і племінних властивостей; одержання потрібної кількості кроленят через певні проміжки часу; роздільне утримання основного стада і молодняку на дорощуванні [7].

За циклічного відтворення кожену групу кролиць спаровують упродовж встановленого такту. Ця операція забезпечує інтенсивне використання кролематок. Кролематок, що двічі не запліднилися, вибраковують, а на їх місце вводять ремонтних. Якщо самка приводить 5 і менше кроленят, то її на 5-й день осіменяють, а приплід підсаджують іншим самкам. Кожна самка має годувати не менше 6 кроленят [8].

Прогресивна (надінтенсивна) технологія виробництва продукції кролівництва – наймолодша галузь м'ясного тваринництва, яка за темпами розвитку не відстає від бройлерного птахівництва [8]. Цей спосіб розроблено і вперше застосовано у США на початку 30-х років ХХ століття. Сьогодні у цій країні понад 85,0% м'яса кролів поставляється на ринок у вигляді бройлерних кроленят (жива маса 1,6-2,2 кг у віці 55-65 днів). Підвищений попит на таку кролятину зумовлюється високим вмістом білка (близько 22,5%), низькою калорійністю (до 160 ккал у 100 г), придатністю до швидкого приготування без попередніх обробок (вимочування, обсмаження, тушкування) [9]. Недоліком цієї технології є те, що кролів реалізують на м'ясо на початку періоду найінтенсивнішого росту, тобто не використовується резерв одержання додаткового дешевого приросту живої маси третього місяця життя молодняку. Шкурки ж бройлерів малоцінні й придатні лише для виробництва фетру або клею [10].

Станом на сьогодні за чисельністю поголів'я у господарствах усіх категорій лідирує Київська область – 577,1 тис. голів. На другому місці – Житомирська область із 459,3 тис. голів, а на третьому – Одещина з 347,2 тис. голів [9]. Ці показники дають підстави стверджувати про потужний потенціал регіонів для розвитку спеціалізованого кролівництва. На Одещині близькість до портів, наявність сільськогосподарських земель і активна фермерська спільнота створюють умови для експорту продукції та формування кооперативів.

Висновок: У ЄС та країнах Близького Сходу є сталий попит на дієтичне м'ясо кролів. За умов створення сертифікованих потужних господарств, або ж кооперації фермерів, що об'єднавшись у кластери

зможуть зменшити витрати на корми, ветеринарне обслуговування та збут сировини чи й готової продукції, Україна може стати експортером номер один у світі. Кролівництво в Україні — це галузь, що має стійкий фундамент і потужний потенціал зростання. Попри виклики, зростання промислового сектора та інтерес фермерів свідчать про те, що кролівництво може стати перспективною нішею для агробізнесу сьогодні.

Бібліографія

1. Гончар О. Ф., Бойко О. В., Гавриш О. М. Аналіз стану галузі кролівництва в Україні. *Ефективне кролівництво і звірівництво*. 2020. № 6. С. 47–58. URL: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2020.6.47-58>

2. Сотніченко Ю. М. Особливості формування м'ясної продуктивності кролів м'ясо-шкуркового напрямку продуктивності. *Ефективне кролівництво і звірівництво*. 2020. № 6. С. 117–125. URL: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2020.6.117-125>

3. Бойко О. В., Періг Д.П., Гончар О.Ф., Лучин І.С. Ефективність використання промислового схрещування для підвищення м'ясної продуктивності кролів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія : Сільськогосподарські науки*. 2022. Т. 24, № 97. С. 110–116. URL: <https://doi.org/10.32718/nlvvet-a9719>

4. Статистичний щорічник України за 2024 рік / Державна служба статистики України ; за ред. І. Є. Вернера. Київ, 2025. 450 с. <https://surl.li/xrehrx>

5. Бащенко М.І., Бойко О.В., Лучин І.С. Підвищення м'ясної продуктивності кролів при застосуванні промислового схрещування. *Ефективне кролівництво і звірівництво*. 2026. Вип. № 12. С. 75-88. <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2026.12.75-88>

6. Бондаренко О. М., Білобров В. В. Кролі: рекомендації по розведенню і догляду. *Полтава: Полтавська обласна сільськогосподарська дорадча служба*, 2007. 54 с.

7. Сачук Р. М., Демчук М. В. Інтенсивні технології – перспективи розвитку кролівництва. *Сільський господар*. 2009. № 11–12. С. 29–32.

8. Бащенко М. І., Гончар О. Ф., Бойко О.В. Кролівництво в Україні. Монографія. -

Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, 2020. – 219 с <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/17713/pdfjoiner.pdf>

9. Luchyn I. S. Selection justification of the technology of intensive production of rabbit meat. *Animal husbandry of the steppe of Ukraine*. 2022. Vol. 1, no. 2. P. 171–179. <https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2.2022.171-179>

10. Пустова Н.В, Пустова З.В., Ружальська С (2023). Органічне кролівництво в умовах приватних господарств. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. Кам'янець-Подільський, Вип. 39. С. 27-34. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-2.4>

УДК 636.084.087:636.92

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ АДАПТИВНИХ СТРАТЕГІЙ ГОДІВЛІ В КРОЛІВНИЦТВІ В УМОВАХ ДЕФІЦИТУ ТРАДИЦІЙНИХ КОРМОВИХ РЕСУРСІВ

Людмила СТЕПАНЧУК

викладач вищої категорії

ВСП «Золотоніський фаховий коледж

ветеринарної медицини

Білоцерківського національного

аграрного університету»

stepanchuk8782@gmail.com

Анотація. У роботі розглянутосучасні підходи до організації годівлі кролів в умовах обмеженого доступу до традиційних кормових ресурсів, спричиненого воєнними діями та порушенням логістичних ланцюгів. Проаналізовано можливості використання альтернативних кормів місцевого походження, відходів рослинництва та побічної продукції харчової промисловості. Розглянуто аспекти використання альтернативної сировини, біохімічної конверсії нутрієнтів, контролю вологості та екологізації виробництва як чинників підвищення економічної стійкості галузі. Обґрунтовано доцільність впровадження адаптивних систем годівлі як важливого чинника стабілізації галузі кролівництва у воєнний та післявоєнний період.

Ключові слова: кролівництво, альтернативні корми, воєнний стан, сира клітковина, вологість кормів, екологізація, циркулярна економіка, нутрієнтний баланс.

В умовах воєнного стану в Україні забезпечення тваринницьких господарств традиційними кормами значно ускладнилося через порушення логістичних ланцюгів, зростання цін та дефіцит ресурсів. Особливо гостро це відчувається у кролівництві — галузі, що характеризується високою чутливістю тварин до якості та збалансованості раціонів. За таких умов стратегічного значення набуває пошук альтернативних джерел кормів: відходів рослинництва (солома зернобобових, стебла кукурудзи, бадилля), побічної продукції харчової промисловості (жом, висівки, макуха) та дикорослих кормових трав.

Фізіологічне обґрунтування та нутрієнтний баланс

Травна система кролів еволюційно адаптована до перетравлення значних обсягів сирої клітковини. Оптимальний рівень цього нутрієнта в раціоні має становити 14–18%. Використання лігноцелюлозних відходів виконує роль баластного масиву, який стимулює перистальтику кишечника та запобігає розвитку ентеропатій. Критично важливим є дотримання

балансу між фракціями нейтрально-детергентної (НДК) та кислотно-детергентної клітковини (КДК) для підтримки стабільної мікрофлори сліпої кишки (цекуму).

Ефективність альтернативних білкових ресурсів, таких як макуха з нішевих культур (льону, рижію, гарбуза), залежить від профілю амінокислот. Наприклад, соняшникова макуха з високим вмістом лушпиння є доцільною для дорослого поголів'я, проте потребує суворого нормування у раціонах молодняку через ризик подразнення слизової оболонки ШКТ.

Технологічні аспекти: вологість та підготовка

При використанні нетрадиційної сировини критичним параметром є гігроскопічність та рівень вологості. Для сухих комбінованих раціонів вологість не повинна перевищувати 13–14%, оскільки її надлишок провокує швидкий розвиток пліснявих грибів (*Aspergillus*, *Penicillium*), до токсинів яких кролі надзвичайно чутливі. При використанні вологих мішанок (із додаванням жому чи бадилля) термін їх реалізації не має перевищувати 2–4 години (залежно від температурисередовища) для запобігання процесам бродіння та окислення.

Біохімічна конверсія поживних речовин підвищується за умови попередньої підготовки: екструдування, ферментації або подрібнення до фракції 1–3 мм. Це збільшує площу доступу травних ферментів досубстрату та нівелює дію антипоживних факторів (інгібіторів трипсину, глюकोзинолатів).

Впровадження альтернативних кормів відповідає принципам циркулярної (замкненої) агроєкономіки. Використання вторинної сировини рослинництва (стебла, лушпиння, вичавки) дозволяє:

- ☞ мінімізувати антропогенне навантаження на довкілля через утилізацію органічних відходів;
- ☞ знизити «вуглецевий слід» продукції за рахунок використання локальних ресурсів (скорочення логістичних витрат);
- ☞ замінити синтетичні стимулятори росту природними фітобіотиками (екстракти кропиви, полину), що забезпечує отримання екологічно безпечної продукції («organic meat»).

Економічна ефективність та перспективи

Інтеграція у раціони біологічно активних добавок природного походження (сапонітів, бентонітів) та моделювання за принципом «ідеального протеїну» (з додаванням лізину, метіоніну) дозволяє замінити до 30–40% дороговартісних компонентів комбікорму. Це забезпечує збереження середньодобових приростів на рівні 35–45 г/добу при зниженні собівартості годівлі на 15–25%.

Отже, використання інноваційних підходів до годівлі кролів в умовах дефіциту традиційних ресурсів є важливим резервом підвищення ефективності галузі. Раціональне поєднання альтернативної сировини, жорсткий контроль вологості та орієнтація на екологізацію виробництва дозволяють не лише адаптуватися досучасних викликів, але й створюють

передумови для сталого розвитку вітчизняного кролівництва у майбутньому.

УДК 636.92

ВПЛИВ ПІДКИСЛЮВАЧА КОМБІКОРМУ НА РЕПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ КРОЛЕМАТОК

Ігор ЛУЧИН

доктор с. г наук, с. н. с.,

Заступник завідувача відділу біорізноманіття та екології

Євгенія ТКАЧ

кандидат с. г. наук,

старший науковий співробітник

відділу тваринництва і виробництва екологічно-чистої продукції

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН України, м. Черкаси

eftkach@gmail.com

Досліджено продуктивну дію повнораціонних гранульованих комбікормів з різним вмістом підкислювача корму AcidStarS BF на репродуктивні якості кролематок за інтенсивної технології.

При однаковій поживності раціонів 5 груп кролематок, але з різним введенням підкислювача корму AcidStarS BF змінювалась динаміка продуктивності сукрільних і лактуючих кролематок.

Дослідження проводились в господарстві, де застосовуються розроблена технологія інтенсивного виробництва кролятини. Генотип королів, що розводять в господарстві – трипородні помісі білого велетня, шин шили та фландр (НТШ). Для досліду, методом пар-аналогів, сформовано 5 груп кролематок по 10 голів в кожній.

Оцінка фізіологічного стану кролематок проведена шляхом зважування кролематок на 5 і 30 добу сукрільності. Репродуктивні показники кролематок досліджувались за багатоплідністю, великоплідністю, молочністю, збереженістю гнізда, кількістю голів і живої маса гнізда при відлученні, а також визначено КПВЯ. Використовувались кормові інгредієнти: дерть ячмінна, дерть пшенична, дерть вівсяна, шрот сої (43 %), трав'яне борошно, 4% премікс, підкислювач корму (AcidStarS BF).

Схема досліду: 1 група, не згодовувався підкислювач, а з 2 по 5 групи згодовувався по 0,1; 0,3; 0,5 і 0,7 % відповідно.

Кролематки були спаровані на протязі 10 діб. Жива маса кролематок на 30 добу сукрільності по групах була дещо різною (недостовірно), максимально переважала IV і V дослідні групи в порівнянні до першої контрольної в середньому на 130-140 г.

Краща багатоплідність кролематок була в 4 і 5 дослідних групах, становила 8,3 голови, що достовірно переважала кролематок контрольної групи ($P > 0,05$).

Великоплідність переважала у самок 3, 4 і 5-ї дослідних груп і становила 63,4; 63,7; 63,5 г в 1 і 2-й - групі становила 59,9 і 60,1 г. Із зростанням великоплідності покращувалась молочність кролематок та збереженість підсисних кроленят по групах.

Молочність почала вірогідно ($P < 0,05$) зростати в кролематок 3-ї групи (0,3% підкислювача) 2,77 кг і з вищою вірогідністю ($P < 0,01$) в 4-й та 5-й дослідних групах відповідно (0,5 і 0,7% підкислювача) 2,82; 2,83 кг, що більше від 1-ої контрольної групи на 10-11%.

Кролематки четвертої дослідної групи мали вірогідну різницю за показником маси одного відлученого кроленяти та маси гнізда в 35 добовому віці ($P < 0,05$).

Згідно отриманих показників кращими за масою гнізда при відлученні в 35 діб були кролематки 4-ї групи – 5,48 кг, 5-ої – 5,5 кг що на 0,63-0,65 кг вище контролю.

Відсоток збереження кроленят до відлучення в 35-добовому віці був високим у всіх групах і знаходився на рівні 92,3-93,42%. Встановлено, що на збереження гнізда значною мірою вплинув вміст підкислювача корму AcidStarS BF. Відбулось зростання кпв. На протязі досліду з 1 по 4 групу 119,4-127,9.

Краща багатоплідність кролематок була в 4 і 5 дослідних групах (0,5; 0,7% підкислювача), становила 8,3 голови, що вірогідно переважала кролематок контрольної групи ($P < 0,05$).

Великоплідність переважала у самок 3, 4 і 5-ї дослідних груп і становила 63,4; 63,7; 63,5 г, а в 1 і 2-й - групі становила 59,9 і 60,1 г.

Молочність почала ($P < 0,05$) зростати в кролематок 3-ї групи (0,3% підкислювача) 2,77 кг і з вищою вірогідністю ($P < 0,01$) в 4-й та 5-й дослідних групах відповідно (0,5 і 0,7% підкислювача) 2,82; 2,83 кг, що більше від контрольної групи на 10-11%.

За кількістю кроленят при відлученні переважала 4-а група, цей показник становив 7,2 голови, відсоток підкислювача корму AcidStarS BF в структурі раціону кролематок цієї групи становив 0,5.

Кролематки четвертої дослідної групи мали вірогідну різницю за показником маси одного відлученого кроленяти та маси гнізда в 28 добовому віці ($P < 0,05$).

Середня жива маса однієї голови при відлученні зростала вже з другої дослідної групи і була вищою на 10г, а 3, 4 і 5-а дослідні групи на 40-50г від кролематок першої контрольної.

Згідно отриманих показників кращими за масою гнізда при відлученні в 35 діб були кролематки 4-ї групи – 5,48кг, 5-ої – 5,5кг що на 0,63-0,65кг вище контролю.

Відсоток збереження кроленят до відлучення в 35–добовому віці був високим у всіх групах і знаходився на рівні 92,3-93,42%. Встановлено, що на збереження гнізда певною мірою вплинув вміст підкислювача корму AcidStarS BF.

Показник - індекс відтворюючих якостей кролематок (ІВЯК) виходячи з показників великоплідності, молочності і кількості кроленят при відлученні вищим був у кролематок 4 і 5-ї груп з використанням в раціоні підкислювача корму AcidStarS BF 0,5 і 0,7% і становив 127,9 та 127,8.

Ефективність та максимальні репродуктивні показники забезпечив вміст в раціоні кролематок 0,5% підкислювача корму AcidStarS BF.

Раціон кролематок з вмістом підкислювача корму AcidStarS BF, із розрахунку 5кг на одну тону готового корму, забезпечив зростання багатоплідності на 7,8%, великоплідності на 6,3%, молочності кролематок на 10,6 %, маси гнізда при відлученні в 35 добовому віці на 13%, а комплексного індексу ІВЯК на 7,1%.

Отримано позитивні результати по використанню регіональних кормових добавок таких, як підкислювач корму AcidStarS BF для годівлі сукрільних і лактуючих кролематок за умов промислового інтенсивного виробництва кролятини.

Ефективність та максимальні репродуктивні показники забезпечує вміст в раціоні кролематок 0,5% підкислювача корму AcidStarS BF.

Раціон кролематок з вмістом підкислювача корму AcidStarS BF, із розрахунку 5кг на одну тону готового корму, забезпечив зростання багатоплідності на 7,8%, великоплідності на 6,3%, молочності кролематок на 10,6 %, маси гнізда при відлученні в 35 добовому віці на 13%, а комплексного індексу ІВЯК на 7,1%.

Бібліографія

1. Башенко М.І. (2019). Проектування інтенсивного виробництва кролятини в Україні. Монографія/ Башенко М.І., Лучин І.С., Бойко О.В., Дармограй Л.М., Гончар О.Ф., Гавриш О.М. – Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, 2019. – 212 с. – 1000 пр. – ISBN 978-966-2499-35-3.

2. Гончар О.Ф. (2010). Підвищення продуктивних якостей кролів шляхом застосування пробіотичного препарату *Bacillus subtilis* / О.Ф. Гончар, Є. А. Шевченко // Вісник АПВ НААНУ. – 2010. – №10. – С. 24–29.
3. Демчишин О.В. (2016). Ефективність застосування підкислювачів у промислового вирощуванні курчат-бройлерів/ О.В. Демчишин //Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2016. - Т 18. - № 2 (67). - С.81-84.
4. Коцюмбас І. Я. (2013). Проблеми використання антимікробних препаратів для стимулювання росту продуктивних тварин та альтернативи їх застосуванню / І. Я. Коцюмбас, В. М. Гунчак, Т.І. Стецько. // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – 2013. – Вип. 14. – № 3–4. – С. 381–389.
5. Лучин І.С. (2004).Метод оцінки відтворювальної здатності кролематок різних генотипів / І.С. Лучин, І.С. Вакуленко // Наук.-техн. бюл. Ін-т тваринництва. – Харків, 2004. – Вип. 87. – С. 38–41.
6. Лучин І.С. (2020). Продуктивна дія підкислювача корму AcidStagS ВФ на інтенсивність росту та функціональний стан організму молодняку кролів за інтенсивного вирощування на м'ясо/ І.С. Лучин, Л.М. Дармограй //“Ефективне кролівництво і звірівництво”,Черкаська д. с. біоресурсів. - Черкаси. - 2020.Збірникнауковихпраць. Випуск. - № 6- С. 74-87.
7. Отченашко В. В. (2012). Використання молочної кислоти у тваринництві /В. В. Отченашко// [науково-практичні рекомендації].– Київ, 2012. - 46 с.
8. Семенов С.О.(2007) Кормові підкислювачі– ефективні препарати для підвищення продуктивності молодняку свиней/ С.О.Семенов, О.О. Висланько, Ф.С. Марченков// Вісник Полтавської державної аграрної академії. - 2007,- № 1. – С. 87-90.
9. Сиваченко Є. В., Дяченко Л. С. (2016). Продуктивність та забійні якості курчат-бройлерів за згодовуваннярізних доз підкислювача та антибіотику/ Є.В.Сиваченко, Л. С. Дяченко//Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. -2016. - Т 4. - №1. - С.244-250.
10. Abdel-Fattah S. A. (2008). Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acids / S. A. Abdel-Fattah, M. H. El-Sanhoury, N. M. El-Mednayan and F. Abdel-Azeem // International Journal of Poultry Science. – 2008. – Vol. 7 (3) – P.215–222.
11. Boiko O. (2020) Productive characteristics of rabbits at industrial crossbreeding of *Poltava Silver*, *Soviet Chinchilla* and *New Zealand White* breeds/ O. Boiko, O. Honchar, I. Luchyn// *Biol. Tvarin.* 2020; 22(1): 41–45. DOI: [10.15407/animbiol22.01.041](https://doi.org/10.15407/animbiol22.01.041)
12. Darmohray L.M. (2019). Trace elements transformation in young rabbit muscles /L.M. Darmohray, I.S.Luchyn, B.V.Gutyj, P.I. Golovach, M.M.

Zhelavskiy, G.A. Paskevych, V.Y. Vishchur // Ukrainian Journal of Ecology, 2019, 9(4), 204-210 (Web of Science)

14. Dibner, J.J. and P. Butin, (2002). Use of organic acids as a model to study the impact of gut microflora on nutrition and metabolism. *J. Appl. Poult. Res.*, 11: 453-463.

15. Maertes L. (2004). Nutritive value of raw materials for rabbits : EGRAN tables 2004 / Maertes L., Peres J., Villamide M., Cervera C., Gidenne T., Xiccato G. // *World rabbits sci.* — 2004. — Vol. 10. — Issue 4. — P. 157 — 166.

16. Samudovska A. (2010). Effect of water acidification on performance, carcass characteristic and some variables of intermediary metabolism in chicks / A. Samudovska, M. Demeterova // *Acta Veterinaria (Beograd)*. — 2010. — Vol. 60. (№ 4). — P. 363–370.

17. Soltan M.A. (2008). Effect of dietary organic acid supplementation on egg production, egg quality and some blood serum parameters in laying hens. *International journal of poultry sciences. Asian network for scientific information*. - 2008. - 7 (6): p. 613-621

УДК 636.082.45.92

ЕВОЛЮЦІЯ МЕТОДІВ СИНХРОНІЗАЦІЇ ОХОТИ У КРОЛЕМАТОК: ВІД ГОРМОНАЛЬНОЇ СТИМУЛЯЦІЇ ДО ПРИРОДНОЇ БІОСТИМУЛЯЦІЇ

Дмитро УМАНЕЦЬ

Кандидат с.-г. н, доцент кафедри годівлі тварин
і технології кормів ім. П.Д. Пшеничного

Національний університет біоресурсів і природокористування України
umanetsdima@nubip.edu.ua

Штучне осіменіння (ШО) у промисловому кролівництві є відносно новою технологією порівняно зі скотарством чи свинарством, де воно застосовується вже понад 60 років. Систематичне впровадження цього методу в кролівництві розпочалося лише наприкінці 1980-х років. Першим розробником технології та штучної вагіни для кролів був Bonadonna T. у 1937 році. Сучасне використання ШО дозволяє розвивати групове управління фермою, полегшуючи роботу шляхом концентрації репродуктивних операцій у фіксовані дні.

За останні три десятиліття еволюція ШО в кролівництві зосередилася на двох ключових напрямках [6]:

1. Впровадження методів біостимуляції для синхронізації статеві охоти.
2. Оптимізація методів індукції овуляції, зокрема через додавання аналогів гонадотропін-рилізінг гормону (ГнРГ) безпосередньо до спермодози.

Кролематка є самкою з провокованою овуляцією, де лютеїнова фаза настає лише після статевого акту. Оскільки активність яєчників у кролиць має хвилеподібний характер (цикли 10–12 днів), для успішного ШО необхідно синхронізувати групу самок так, щоб процедура збігалася з моментом їхньої максимальної статеві активності.

Хоча раніше для цього використовували хоріонічний гонадотропін жеребих кобил (ХГЖК), сучасний тренд "natural image" м'яса кролів стимулював перехід до біостимуляції. Цей метод базується на комплексі заходів, що включає:

- тимчасове відлучення приплоду на 36–48 годин перед ШО знижує рівень пролактину та стимулює вивільнення фолікулостимулюючого гормону (ФСГ), що підвищує статеву охоту на 20–40%. Метод базується на антагонізмі між лактацією та відтворенням [2, 4];
- застосування програми *feed flushing* (збільшення споживання енергії за тиждень до ШО), що покращує швидкість овуляції та фертильність, даючи результати, подібні до гормональної стимуляції. Лактуючі кролематки часто перебувають у стані негативного енергетичного балансу [3, 5];
- збільшення тривалості світлового дня до 16 годин за кілька днів до осіменіння імітує природну сезонність і помітно покращує продуктивність самок [7];
- використання хімічних сигналів самців для стимуляції репродуктивної функції. Вивчення вомероназального органу (ВНО) кролів підтверджує важливість феромонів для розмноження, що відкриває шлях до створення синтетичних аналогів для безгормонального управління.

Через відсутність спонтанної овуляції, при застосуванні ШО необхідно штучно стимулювати преовуляторний пік лютеїнізуючого гормону (ЛГ). Для цього існує декілька методів. Традиційний метод полягає у внутрішньом'язовому введенні ГнРГ або його синтетичних аналогів (бусерелін, лецирелін) у момент ШО. Цей метод ефективний, але трудомісткий і несе ризики травматизації тварин. Найбільш перспективним є додавання ГнРГ безпосередньо до спермодози. Це економить робочий час, покращує добробут тварин та знижує санітарні ризики. Хоча цей метод вимагає вищих доз гормону через дію ферментів у піхві, Європейське агентство з лікарських засобів (ЕМА) вже схвалило таку практику. Для зниження необхідної дози ГнРГ при вагінальному введенні дослідники

використовують наночастинки (хітозан) та інгібітори ферментів. Також вивчається роль трансформуючого фактору росту β (ТФР- β), знайденого в плазмі сперми, як природного стимулятора овуляції [1].

Отже, за останні 30 років кролівництво перейшло від нестабільних спроб штучного осіменіння до високоефективної системи групового управління. Основними досягненнями стали впровадження біостимуляції (відлучення, годівля, світловий режим) як заміна гормонам та перехід до інтравагінального введення стимуляторів овуляції. Майбутнє галузі полягає у повній відмові від ін'єкційних гормонів на користь феромонів та природних компонентів плазми сперми.

Бібліографія

1. Adams G.P., Ratto M.H., Huanca W., Singh J. Ovulation-inducing factor in the seminal plasma of alpacas and llamas. *Biol. Reprod.* 2005. Vol. 73. P. 452-457.
2. Alvariño J.M.R., Del Arco J.A., Bueno A. Effect of mother/ litter separation on reproductive performance of lactating females inseminated on day 4 or 11 postpartum. *World Rabbit Sci.* 1998. Vol. 6. P. 191-194.
3. Brecchia G., Bonanno A., Galeati G. et al. Hormonal and metabolic adaptation to fasting: Effects on the hypothalamic- pituitary-ovarian axis and reproductive performance of rabbit does. *Domest. Anim. Endocrinol.* 2006. Vol. 31. P. 105-122.
4. Castellini C., Canali C., Boiti C. Effect of mother-litter separation for 24 hours, by closing the nestbox or change of cage, on rabbit doe reproduction performance. *World Rabbit Sci.* 1998. Vol. 6. P. 199-203.
5. Fortun-Lamothe L. Energy balance and reproductive performance in rabbit does. *Anim. Reprod. Sci.* 2006. Vol. 93. P. 1-15.
6. Quintela L.A., Becerra J.J., Peña A.I. et al. Three decades of progress in artificial insemination in rabbit farming: a review. *World Rabbit Sci.* 2024. Vol. 31. P. 93-107.
7. Theau-Clément M. Advances in biostimulation methods applied to rabbit reproduction. *7th World Rabbit Congress.* 2000. P. 61-79.

УДК 636.92:631.115

МОНІТОРИНГ БЛАГОПОЛУЧЧЯ КРОЛІВ: ВІД КЛАСИЧНИХ СИСТЕМ ДО БЕЗКЛІТКОВОГО УТРИМАННЯ

Руслана УМАНЕЦЬ

Кандидат с.-г. наук,
доцент кафедри технологій у тваринництві
Національний університет біоресурсів і природокористування України
umanets_r@nubip.edu.ua

Сучасне розуміння благополуччя тварин трансформувалося від простої відсутності страждань до забезпечення «життя, вартого того, щоб його прожити». Це передбачає не лише мінімізацію негативного досвіду (біль, страх, голод), а й надання можливостей для позитивних емоцій. Для кролівництва це питання є критичним, оскільки наукових даних про їхні потреби в умовах ферм значно менше порівняно з іншими видами сільськогосподарських тварин.

Оцінка благополуччя базується на двох основних моделях:

- Проєкт Welfare Quality: включає 4 принципи (повноцінна годівля, хороші умови утримання, міцне здоров'я, належна поведінка) та 12 критеріїв.
- Модель «П'яти свобод» (FiveDomains): охоплює сфери годівлі, навколишнього середовища, здоров'я, поведінкової взаємодії та ментального стану [5].

Для об'єктивного моніторингу використовують три типи індикаторів: ресурсні (обладнання, площа), управлінські (методи роботи) та тваринорієнтовані (ABMs– фізіологічні та поведінкові реакції самої тварини).

Кролі були одомашнені нещодавно, тому їхні потреби майже ідентичні потребам диких родичів. Кролі є груповими тваринами з чіткою ієрархією. Обмеження фізичного контакту (індивідуальні клітки) або надмірна щільність у групах є стресовими факторами. Природна модель передбачає пік активності у сутінках, можливість здійснювати стрибки, рити нори та гризти. Неможливість зробити три послідовні кроки вважається суттєвим обмеженням руху [1]. Кролиці потребують відокремленого місця для організації гнізда з використанням власного пуху та рослинних матеріалів [6].

Найбільш поширеними проблемами на фермах є [1]:

- Що стосується здоров'я тварин – пододерматити (ураження лап), мастити у маток, респіраторні захворювання (риніти) та шлунково-кишкові розлади.

- Що стосується поведінкової аномалії – стереотипії (гризіння клітки, «порожнє» риття), самовискубування шерсті та надмірна агресія.
- Що стосується термічного стресу – чутливість до високих температур проявляється через задишку та почервоніння вух [7].

На сьогодні в Європі діють три основні системи моніторингу:

1. Welfair (Іспанія): базується на WelfareQuality та AWIN [5].
2. EBENE (Франція): практичний додаток для фермерів та ветеринарів.
3. Classyfarm (Італія): державна система контролю, що класифікує господарства за рівнем ризику.

Майбутнє галузі пов'язане з ідентифікацією індикаторів позитивного стану. До них відносять [3]:

- «Бінкінг» (binkyng) – швидкі стрибки з трясінням головою.
- Соціальний комфорт – взаємний грумінг (аллогрумінг) та відпочинок «пліч-о-пліч».
- Дослідницька активність – «зубне муркотіння» (тихе цокання від задоволення) та активне вивчення нових об'єктів [4].

Таким чином, оптимізація благополуччя кролів ускладнюється переходом до безкліткових систем, де важче контролювати агресію та гігієну. Всебічна оцінка має базуватися на мультиіндикаторному підході, що поєднує стандарти утримання з глибоким аналізом емоційного стану тварин.

Бібліографія

1. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). (2020). Health and welfare of rabbits farmed in different production systems. *EFSA Journal*, 18(1), e05944.
2. Mellor D.J., et al. (2020). The 2020 Five domains model: including human-animal interactions in assessments of animal welfare. *Animals*, 10(10), 1870.
3. Cohen S., Ho C. (2023). Review of rat, mouse, guinea pig, and rabbit indicators for welfare assessment. *Animals*, 13(13), 2167.
4. Trocino A., Tolini C. (2024). Measuring on-farm welfare in rabbits: a review with emphasis on animal-based indicators. *World Rabbit Science*, 32, 225-240.
5. Dalmau A., et al. (2020). Animal welfare assessment protocol for does, bucks, and kit rabbits reared for production. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 445.
6. González-Mariscal G., et al. (2022). Rabbit maternal behavior: A perspective from behavioral neuroendocrinology, animal production, and psychobiology. *Advances in Neurobiology*, 131-176.
7. EURCAW-Poultry-SFA. (2023). List of welfare indicators and methods of assessment for rabbits on farm.

УДК 636.92.083.312.4

ІННОВАЦІЙНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ КРОЛІВНИЦТВА

Ольга ШАПОВАЛ

кандидат пед. наук,
в.о.наукового співробітника відділу
біорізноманіття та екології
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН
bioresurs.ck@ukr.net

Воєнний стан в Україні спричинив значні втрати в аграрному секторі, включаючи тваринництво [1, с. 5–7]. Кролівництво є відносно швидко відновлюваними галуззю з коротким виробничим циклом [2, с. 12]. В умовах продовольчої нестабільності ці галузі можуть відігравати важливу роль у забезпеченні населення білковими продуктами [3, с. 3]. Українське кролівництво у 2026 році стоїть на переломному етапі: галузь переживає трансформацію під впливом внутрішніх та зовнішніх факторів, потребуючи адаптації до нових умов ринку й стандартів [4, с. 2–3].

Основні тенденції кролівництва (на основі загальних даних держкомстату галузі 2022-2025):

Категорії господарств: Основний обсяг поголів'я кролів (понад 90-95%) утримується в індивідуальних господарствах населення, а не на великих фермах. [2, с. 25].

Географія: Виробництво кролятини стабільніше в регіонах, менш зачеплених активними бойовими діями (західні та центральні області). [1, с. 8].

Тенденції: Спостерігається загальне скорочення поголів'я сільськогосподарських тварин у прифронтових зонах через руйнування інфраструктури та зростання витрат на корми, що впливає і на сектор. [3, с. 4].

Стан галузі у воєнний період:

- скорочення поголів'я через бойові дії та порушення логістики. [1; 3];
- дефіцит кормів, ветеринарних препаратів та енергоресурсів. [1; 11];
- руйнування фермерських господарств і зменшення інвестиційної активності. [3; 12];
- частковий перехід до дрібного та домашнього виробництва (самозабезпечення) [2].

Переваги кролівництва в кризових умовах:

- висока скоростиглість і плодючість кролів. [5];
- невеликі витрати на утримання та можливість вирощування в домашніх умовах [6];

- дієтичне м'ясо з високою біологічною цінністю. [5; 6];
- швидкий обіг капіталу (короткий виробничий цикл). [5].

Перспективи у воєнний період:

- розвиток малих фермерських і присадибних господарств. [2; 11];
- використання альтернативних кормів і локальних ресурсів. [6];
- впровадження енергоощадних технологій утримання. [1];
- розвиток кооперації між виробниками [12].

Уряд України активізував підтримку аграрного сектору через пільгові кредити, здешевлення енергоносіїв і субсидовані програми оновлення обладнання [1]. Важливо зазначити, що державні та міжнародні гранти йдуть поряд із приватними інвестиціями у розвиток новітніх технологій. [11; 12]

Табл.1 Інвестиційне середовище та державна підтримка

Назва програми	Тип підтримки	Цільова аудиторія	Обсяг у 2025 році
«АгроМодернізація»	Пільгові кредити	СФГ, кооперативи	1 млрд ₴
«Еко-ферма»	Гранти	Юридичні підприємства	500 млн ₴
«Молодий тваринник»	Освітні програми	Молодь (до 35 років)	200 млн ₴
«Енергоефективна ферма»	Компенсації енерговитрат	Елеватори, молочнотоварні ферми	300 млн ₴

Перспективи у повоєнний період:

- Відновлення та модернізація виробничих потужностей. [1; 12];
- Інтеграція інноваційних технологій (біосенсори, автоматизація, моніторинг стану тварин). [9];
- Зростання внутрішнього попиту на доступні білкові продукти. [3];
- Розширення експортного потенціалу (особливо у кролівництві). [4];
- Державна підтримка та грантові програми для малого бізнесу. [1; 11];

Інноваційні напрямки розвитку:

- використання цифрових систем контролю здоров'я тварин;
- біобезпека та профілактика захворювань. [9];
- генетичне покращення порід. [4].

Основні напрямки використання цифрових систем у кролівництві:

- електронні карти та облік: Автоматичне ведення історії хвороб, вакцинацій та лабораторних досліджень для кожної тварини, що проводить аналіз даних;
- моніторинг біобезпеки: Автоматизація планів боротьби із захворюваннями та контроль переміщення тварин. [9];
- синхронізація даних: Автоматична синхронізація інформації між модулями, що дозволяє швидко регулювати зміни в здоровому стані тварин. [7];
- інтегровані системи моніторингу: Використання датчиків для контролю мікроклімату в клітках та приміщеннях. [9];
- BIOVET.UA +2;
- впровадження такої системи покращує ефективність утримання та знижує ризики поширення інфекції, забезпечуючи високу якість продукції. [9];
- екологічно чисте виробництво (органічна продукція) є перспективним напрямом розвитку галузі з огляду на вимоги міжнародних стандартів [10].
- IT-технології та цифровізація.

У 2026 році українські ферми дедалі активніше впроваджують рішення на основі IT: системи моніторингу здоров'я тварин, автоматизовані годівниці та цифрове облікування поголів'я. [7; 11] Ці інноваційні підходи допомагають оптимізувати витрати, зменшити людський фактор і підвищити продуктивність. Використання інтернету речей (IoT) дозволяє фермерам в режимі реального часу контролювати температуру, вологість та активність поголів'я. [9].

Мінагрополітики розробило й впровадило ще два електронні реєстри в галузі тваринництва:

Реєстр суб'єктів племінної справи та Реєстр селекційних досягнень.

Вони мають спростити процедури присвоєння відповідних статусів суб'єктам племінної справи у тваринництві, апробації та реєстрації селекційних досягнень і забезпечити вільний допуск зацікавлених суб'єктів до загального переліку порід усіх видів сільгосптварин, зареєстрованих в Україні. [1; 4].

Так, **Реєстр суб'єктів племінної справи** у тваринництві передбачає електронний формат процедури присвоєння відповідних статусів суб'єкта племінної справи:

- подання заяв, їх розгляд та ухвалення рішення щодо присвоєння (зміну, позбавлення) відповідних статусів;

- внесення відомостей до електронного Реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві:

- формування суб'єктами племінної справи у тваринництві витягу про реєстрацію племінного стада в Реєстрі.

Реєстр селекційних досягнень у тваринництві призначений для електронної процедури апробації, реєстрації селекційних досягнень (введення нової породи, типу, лінії та іншого), а також реєстрації нових імпортованих порід усіх видів сільгосптварин:

- подання заявок авторами й оригінаторами, їх розгляд та ухвалення рішення щодо апробації селекційних досягнень;

- реєстрація вітчизняних селекційних досягнень;

- реєстрація порід тварин, уперше ввезених за імпортом;

- внесення відомостей до електронного Реєстру селекційних досягнень у тваринництві;

- формування авторами й оригінаторами витягу про реєстрацію селекційного досягнення в Реєстрі.

Послуги реалізовані Мінагрополітики у партнерстві з Мінцифрою за підтримки Фонду Східна Європа в межах проєктів DIGITAL UA HUB, що впроваджуються Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH за підтримки уряду Німеччини. [11; 12].

Перспективи та стратегічні напрямки розвитку

Для подальшого розвитку кролівництва необхідно зосередитися на декількох напрямках:

1. Експансія на експортні ринки — нішеві продукти: органічне м'ясо, молоко, продукція з доданою вартістю. [4; 10]

2. Розвиток кооперації — об'єднання сільгоспвиробників для спільних ресурсів та доступу до великих ринків. [2; 12].

3. Освіта і підготовка кадрів — державна підтримка курсів, стажувань, програм обміну досвідом з ЄС. [1; 8].

4. Екологічний підхід — «зелені» сертифікати, вуглецевий слід, ефективне управління відходами. [10].

5. Підсилення державного регулювання — прозорість, контроль якості, боротьба з фальсифікацією продукції. [1; 9].

Стратегічні кроки, згадані вище, формують основу для стабільної модернізації галузі тваринництва та досягнення її конкурентоспроможності на глобальному рівні.

Основні виклики:

- недостатнє фінансування та інвестиції. [1; 12]

- високі ризики ведення бізнесу в умовах нестабільності. [3].

- кадровий дефіцит у сільській місцевості. [8].

- конкуренція з імпортною продукцією. [4; 10].

Українське тваринне сільське господарство у 2026 році демонструє потенціал для суттєвого зростання, проте перебуває на перехресті викликів: високі витрати, кадровий голод, технічна відсталість [1; 3]. Разом із тим, підтримка з боку держсектору, інновації та спрямовані стратегії розвитку здатні стати каталізатором позитивних змін. [11; 12]. Важливо, щоб сектор тваринництва України рухався в напрямку цифровізації, екологічних рішень та експорту товарів високої доданої вартості. Тільки комплексний підхід дасть змогу не лише відновити потенціал, а й забезпечити довгостроковий розвиток сфери агропромисловості. [4].

Висновки

Кролівництво має високий потенціал швидкого відновлення та розвитку навіть у кризових умовах, потребує структурної трансформації та переорієнтації ринку. У повоєнний період галузь може стати важливою складовою продовольчої безпеки та економічного відновлення України.

Бібліографія

1. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Стан та перспективи розвитку тваринництва в Україні в умовах воєнного стану. Київ, 2023. 45 с.
2. Державна служба статистики України. Тваринництво України 2021–2024: статистичний збірник. Київ, 2024. 120 с.
3. FAO. Ukraine: Impact of the war on agriculture and food security. Rome, 2023. 80 p.
4. Національна академія аграрних наук України. Наукові основи розвитку тваринництва в Україні. Київ, 2022. 300 с.
5. Бащенко, М. І., Кучер, В. О. (2020). Кролівництво: навчальний посібник. Київ: Аграрна освіта, 2020. 220 с.
6. Ібатуллін, І. І. (2019). Технологія виробництва продукції тваринництва. Київ: Вища освіта, 2019. 350 с.
7. Журнал “Тваринництво України”. Київ, 2022–2025.
8. Журнал “Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН”. Харків, 2021–2024.
9. World Organisation for Animal Health. Animal health and welfare standards. Paris, 2023.
10. European Commission. Fur farming and animal welfare in the EU. Brussels, 2022.
11. AgroPortal. Стан кролівництва в Україні в умовах війни. 2023.
12. Latifundist.com. Відновлення тваринництва після війни: тенденції та прогнози. 2024.

УДК 636:004.92

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СЕЛЕКЦІЙНО-ПЛЕМІННІЙ РОБОТІ ТВАРИННИЦТВА

Євгеній ШЕВЧЕНКО

кандидат сільськогосподарських наук
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН
shevchenko.e.a.ser@gmail.com

Анотація. У роботі розглянуто сучасні підходи до використання інформаційних технологій у селекційно-племенній роботі кролівництва. Проаналізовано можливості автоматизації збору даних, ведення племенного обліку, оцінки продуктивності та застосування технологій IoT, Big Data і штучного інтелекту. Показано їх вплив на ефективність селекційних процесів та якість управління генетичними ресурсами.

Ключові слова: тваринництво, селекція, інформаційні технології, RFID, IoT, Big Data, штучний інтелект, племенний облік.

Сучасний етап розвитку тваринництва характеризується активним впровадженням цифрових технологій, які суттєво трансформують підходи до ведення селекційно-племенної роботи. Зростання обсягів даних, необхідність підвищення точності селекційних рішень та ефективності виробництва зумовлюють перехід від традиційних методів до цифрових систем управління.

Одним із ключових напрямів цифровізації є автоматизація збору первинної інформації про тварин. Використання електронних засобів ідентифікації, таких як RFID-мітки, мікročіпи та електронні бірки, дозволяє забезпечити точний облік кожної особини. Завдяки інтеграції з ваговими платформами, сенсорами активності та іншими технічними засобами здійснюється автоматичний збір даних про живу масу, природи, поведінкові особливості та фізіологічний стан тварин. Це сприяє зменшенню трудових витрат, мінімізації людських помилок та підвищенню достовірності інформації.

Важливою складовою сучасної селекції є ведення племенного обліку в електронному форматі. Цифрові бази даних забезпечують накопичення, збереження та швидкий доступ до інформації про походження тварин, їх продуктивність і генетичні характеристики. Це дозволяє здійснювати

контроль генетичних ліній, аналізувати ступінь спорідненості та ефективно управляти селекційним процесом. Наявність структурованих даних створює передумови для комплексної оцінки тварин за різними показниками та формування обґрунтованих селекційних рішень.

Застосування інформаційних систем значно розширює можливості аналізу продуктивності. На основі зібраних даних проводиться оцінка молочної, м'ясної та відтворної продуктивності, визначаються тенденції розвитку та формуються рейтинги тварин. Це дає змогу виділяти найбільш перспективні особини для подальшого відтворення та покращення генетичного потенціалу стада.

Особливе значення має оптимізація селекційних рішень. Використання цифрових інструментів дозволяє планувати підбір пар з урахуванням генетичних характеристик, уникати інбридингу та прогнозувати якість потомства. Алгоритми аналізу даних дають змогу оцінювати потенційні результати схрещування ще до його проведення, що суттєво підвищує ефективність селекційної роботи.

Суттєвий вплив на розвиток галузі мають технології Інтернету речей (IoT) та Big Data. Використання датчиків температури, активності, автоматичних годівниць, систем контролю мікроклімату та відеоспостереження забезпечує безперервний моніторинг стану тварин і умов їх утримання. Накопичення великих обсягів даних дозволяє виявляти приховані закономірності росту, розвитку та відтворення, а також прогнозувати продуктивність і стан здоров'я.

Значні перспективи відкриває застосування технологій штучного інтелекту. Системи на основі штучного інтелекту здатні обробляти великі масиви інформації, аналізувати селекційно-генетичні показники та визначати найбільш перспективних тварин. Вони також забезпечують прогнозування племінної цінності, моделювання результатів схрещування та автоматичний розрахунок коефіцієнтів спорідненості. Крім того, аналіз поведінкових параметрів за допомогою сенсорів і відеоспостереження дозволяє своєчасно виявляти ознаки захворювань і оперативно реагувати на відхилення.

Не менш важливим є використання мобільних і хмарних технологій, які забезпечують доступ до даних у режимі реального часу. Це дає можливість оперативно вносити інформацію безпосередньо на фермі, здійснювати фотофіксацію стану тварин та синхронізувати дані з централізованими базами.

Практичним прикладом впровадження сучасних інформаційних технологій є автоматизована система племінного обліку кролів (АСПОК), яка інтегрує електронну ідентифікацію, бази даних, аналітичні модулі та сенсорні системи. Її використання дозволяє підвищити ефективність селекційного процесу, покращити контроль за продуктивністю та станом здоров'я тварин.

Отже, впровадження інформаційних технологій у селекційно-племінну роботу тваринництва є важливим чинником підвищення конкурентоспроможності галузі. Використання цифрових систем, технологій IoT, Big Data та штучного інтелекту забезпечує підвищення точності селекції, ефективності управління та якості генетичних ресурсів. Подальший розвиток цих технологій сприятиме формуванню інноваційних підходів до ведення тваринництва, зокрема кролівництва та сталому розвитку галузі в умовах воєнного та повоєнного стану».

УДК 636.092

ОЦІНКА ВАРІАНТІВ ПІДБОРУ САМЦІВ БАТЬКІВСЬКОЇ ФОРМИ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ М'ЯСА КРОЛІВ

Тарас ЯКУБЕЦЬ

доктор філософії, доцент

кафедри прикладної біології, розведення та генетикитварин

tarasyakubets@nubip.edu.ua

Василь БОЧКОВ

канд. с.-г. наук, доцент

кафедриприкладної біології, розведення та генетики тварин

Національнийуніверситетбіоресурсівіприморфології тварин України, Київ

Сучасний стан світового та вітчизняного кролівництва визначає цю галузь як стратегічно важливу для продовольчого сектору. Високий біологічний потенціал кролів дозволяє отримувати дієтичну продукцію за відносно низьких витрат ресурсів. Водночас реалізація цього потенціалу стримується низкою факторів: від недоліків у годівлі та утриманні до необхідності інтенсифікації селекційного процесу [1, 2, 3, 4]. У цьому контексті особливого значення набуває оцінка варіантів підбору самців батьківської форми, що є визначальним фактором у підвищенні темпів росту молодняку та покращенні морфологічного складу туш.

Ефективність виробництва м'яса можна підвищити шляхом схрещування, щоб отримати перевагу різноманітності між породами та лініями кролів, завдяки взаємодоповнюваності та гетерозису, а також для створення нових порід або ліній [5].

Кроляче м'ясо має високий рівень білка (20–21%) з незамінними амінокислотами з високою засвоюваністю, низький вміст жиру з невеликою кількістю насичених жирних кислот та низький вміст холестерину, тому воно вважається поживним та здоровим харчовим продуктом [6]. Вчені [7], досліджуючи вплив самців різних ліній на післязайні показники продуктивності, встановили, що порода батька впливала на показники росту та характеристики туші; найкращі результати були отримані унащадків лінії VVG породи білий велетень.

Порівнюючи продуктивність і якість м'яса кролів сучасних кросів і чистопородних кролів місцевих порід вчені дійшли до висновку, що комерційні гібриди ростуть швидше, альтернативні генотипи (бургундська порода та віденська блакитна порода) забезпечують якість м'яса та зайний вихід на досить високому рівні. Завдяки вищій резистентності та адаптивності, ці породи є перспективними для використання в сільських та фермерських господарствах для сталого виробництва якісної продукції [8].

Метою досліджень було вивчити ефективність різних варіантів підбору самців батьківської форми кросу та вплив породності самців на м'ясну продуктивність та якість м'яса кроленят фінального гібриду. Дослідження проводились з використанням плідників чотирьох генотипів: самці батьківської форми кросу Нула – Нула Мах (НМ)(n=15), самці батьківської форми кросу Нулус PS59 (PS) (n=15), термонської білої породи (ТБ)(n=12), кролі породи полтавське срібло (ПС)(n=9). Плідників використовували на кролематках материнської форми кросу Нула – Нула NG. У результаті самців дослідних груп з кролематками Нула NGотримано помісний молодняк різних поєднань: I група - 1/2 НМ1/2 NG (контрольна), II група - 1/2 PS1/2 NG, III група - 1/2 ТБ 1/2 NG, IV група - 1/2 ПС1/2 NG. В подальшому вивчали живу масу і проміри тіла молодняку в різні вікові періоди, показники м'ясної продуктивності та хімічний склад м'яса кроленят, отриманих від різних варіантів підбору.

Ключовим маркером економічної ефективності кролівництва є жива маса молодняка у 70-денному віці. Дослідження показали, що лідером за цим показником стали кроленята II групи (2581,9 г). Тварини I та III груп поступилися їм на 65,6 г ($p \leq 0,01$) та 94,2 г відповідно. Найнижчу продуктивність зафіксовано у IV групі, де маса була на 250,0 г меншою порівняно з контрольною I групою ($p \leq 0,001$).

Оскільки м'ясо є основним продуктом промислового кролівництва, для оцінки м'ясної продуктивності проведено контрольний забій фінальних гібридів у 70-денному віці з подальшим аналізом морфологічного складу

тушок. Результати свідчать про перевагу молодняку II групи, який мав найвищу передзайну масу, що достовірно перевищувала показники I групи на 71,1 г ($p \leq 0,01$) та III групи – на 93,7 г. Найнижчі значення зафіксовані у IV групі. При дослідженні маси найдовшого м'яза спини лідерство також утримувала II група, хоча розрив із III групою був неістотним (4,6 г). Забійний вихід коливався в межах 52,1–54,6 %, досягнувши максимуму у II групі, тоді як у I та III групах показники були подібними, а у IV групі – мінімальними.

Особливої уваги заслугове аналіз співвідношення м'якоті та кісток у тушках досліджуваних тварин. Кроленята, які походили від самців Нуplus PS59, маючи найбільшу живу масу, закономірно лідирували за абсолютними показниками обох ознак. Зокрема, маса кісток у них достовірно перевищувала результати I та III груп на 45,0 г ($p \leq 0,001$) та 46,7 г відповідно. Проте інтенсивний розвиток скелета зумовив нижчий відносний вихід м'якоті у цій групі (77,2 %), тоді як у молодняку, отриманому від самців Нуla Max (I група) та Термонської білої породи (III група) цей показник був вищим на 2,7 % ($p \leq 0,001$) та 2,5 % відповідно.

Якість м'яса кролів, зокрема його хімічний склад, є визначальним фактором у технології виробництва кролятини. У ході досліджень фінального гібриду встановлено, що масова частка вологи у м'ясі кроленят, які походили від самців Нуla Max (I група) та від самців Термонської білої породи (III група) була статистично меншою (на 2,0 % та 2,3 % відповідно; $p \leq 0,05$) порівняно з кролями, отриманими від самців породи Полтавське срібло (IV група), де цей показник сягав верхньої межі коливань (74,3–76,6 %).

У результаті дослідження хімічного складу м'яса з'ясовано, що м'ясо кроленят, які отримані від використання в якості батьківської форми самців Термонської білої породи відзначалося найвищою концентрацією білку. Зокрема, за цим показником воно вірогідно переважало м'ясо кроленят, що походили від самців Нуla Max (I група) та самців породи Полтавське срібло (IV група) на 0,7 % ($p \leq 0,01$) та 1,2 % відповідно, а також було на 0,5 % вищим за аналогічний показник у II групі. Щодо ліпідного складу, то максимальну частку жиру зафіксовано у м'ясі тварин, які отримали від самців Нуplus PS59 (II групи), хоча у III групі цей показник також залишався на високому рівні, досягаючи 1,24 %.

Економічний аналіз засвідчив, що максимальний рівень рентабельності (38,67%) забезпечується при вирощуванні фінальних гібридів, отриманих від плідників кросу НуPlus PS59. Використання плідників Нуla Max та Термонської білої породи також забезпечило високі показники – 35,48% та 35,22% відповідно. Водночас мінімальну рентабельність (17,79%) зафіксовано при використанні як батьківської форми самців породи полтавське срібло.

Результати комплексних досліджень свідчать, що використання плідників НуPlus PS59 забезпечує максимальну інтенсивність росту молодняку (2581,9 г у 70-денному віці) та найвищу рентабельність виробництва (38,67%). Водночас, залучення Термонської білої породи дозволяє отримати продукцію з кращими якісними характеристиками: найвищим вмістом білка (перевищення на 0,5–1,2%) та виходом м'якоті, що на 2,5% вище порівняно з іншими помісями. З огляду на високу рентабельність (35,22%) та вищу цінність м'яса, використання Термонської білої породи є стратегічно обґрунтованим для отримання високоякісної дієтичної кролятини при збереженні високої економічної ефективності господарства.

Бібліографія

1. Гончар О. Ф., Бойко О. В., Гавриш О. М. (2020). Аналіз стану галузі кролівництва в Україні. *Effective rabbit breeding and fur farming*. 2020. № 6. С. 47–58. URL: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2020.6.47-58>.
2. Bashchenko M. I., Voiko O. V., Sotnichenko Y. M. (2025). Вплив породної належності кролів на їх м'ясну продуктивність. *Effect ive rabbitbreeding and fur farming*. 2025. № 11. С. 28–37. URL: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2025.11.28-37>.
3. Divergent selection for longevity in breeding does. /Garreau, H., etal. In: *9th World Rabbit Congress*. 2008. p. 97-101.
4. Efficiency of crossing paternal line males and maternal line females of rabbitson growth performance / G. AbdEl-latifetal. *Egyptian Poultry Science Journal*. 2021. Vol. 41, no. 4. P. 709–722. URL: <https://doi.org/10.21608/epsj.2021.213293> .
5. Balaguer, C. M. *Genetic Analyses of Growth, Carcass and Meat Quality Traitsin Maternal Lines of Rabbits and Their Diallel Cross*. 2014. (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València)
6. Dalle Zotte A. Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. *Live stock production science*. 2002. Vol. 75, no. 1. P. 11–32. URL: [https://doi.org/10.1016/s0301-6226\(01\)00308-6](https://doi.org/10.1016/s0301-6226(01)00308-6).
7. Bernardini Battaglini Marcella, Castellini C, Lattaioli P. Effect of sirestrain, feeding, age and sex on rabbit carcass. *World rabbit science*. 2010. Vol. 3, no. 1. URL: <https://doi.org/10.4995/wrs.1995.234>.
8. Valorisation of rabbit biodiversity for meat production: live performance, carcass traits, meat quality and muscle fibre characteristics of different rabbit genotypes / A. DalleZotte et al. *Animals*. 2026. Vol. 16, no. 6. P. 937. URL: <https://doi.org/10.3390/ani16060937>.

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

УДК 619:636.92:616.5:591.11

PODODERMATITIS – A COMPLEX PROBLEM IN RABBITS**Nina DANKEVYCH**

Candidate of Veterinary Sciences,
Assistant of the Department of Surgery,
Obstetrics and Diseases of Small Animals,
Faculty of Veterinary Medicine,
Odesa State Agrarian University
E-mail: dankevych82@gmail.com

Artem DANKEVYCH

2th-year master's degree student,
Faculty of Veterinary Medicine
Odesa State Agrarian University

Damage to the tissues on the plantar surface of rabbits' limbs (pododermatitis) is currently a fairly common phenomenon in rabbit farming and causes significant economic losses in this sector of animal production. The exact cause of its occurrence has not yet been fully understood. This disease is quite common in rabbits of any age and sex; therefore, it is extremely important to know which signs to pay attention to and what preventive measures can be taken to avoid it (Peredera, R., and Peredera, O., 2025).

In this study, an analytical review of scientific publications and experimental data was conducted. The search strategy was designed to cover all relevant studies. A thorough literature review was performed using the keywords pododermatitis, rabbits, paws, plantar dermatitis, and their various combinations in online databases such as Google Scholar, PubMed, and ResearchGate.

Pododermatitis, or *plantar dermatitis*, in rabbits is a disease with an unproven etiology. The cause of the disease is considered to be impaired trophic processes in the area of the weight-bearing surface of the paws under conditions where rabbits are kept on wire mesh floors. In rabbits raised on farms, partial or inadequate replacement of bedding material can be a predisposing factor that increases the prevalence of pododermatitis. Thus, prolonged exposure of animals to damp bedding in confined spaces is considered critical. Indeed, ammonia irritates the skin and mucous membranes and can be toxic when the concentration of this gaseous substance increases (Wolfetal., 2020).

There are assumptions that pododermatitis develops as a result of stress, which leads to overstrain of nervous processes in the cerebral cortex. The disease is often complicated by a staphylococcal infection, which penetrates the damaged skin of the paws and causes the formation of ulcers and necrotic lesions (Rosell and De la Fuente, 2013).

Unlike cats, dogs, and humans, rabbits do not have paw pads or thick musculature on their feet and in the area of the hock (tarsal) joint. Their feet are covered with very dense fur over thin skin, which provides protection and cushioning. If this fur covering becomes damaged or lost, excessive pressure on the underlying skin can cause inflammation.

Without timely intervention, constant pressure and friction can lead to the formation of ulcers, infection, and tissue death (necrosis).

Certain rabbit breeds are more prone to developing pododermatitis, particularly short-haired Rex breeds (due to their thin fur) and large giant breeds (because of increased pressure and weight on their feet). Rabbits that frequently and forcefully stomp their hind legs on the floor may also have an increased risk.

The first signs of the disease include intense scaling of the skin epithelium in limited areas of the weight-bearing surface of the paws (the sole), most often on the hind limbs. Gradually, epidermal calluses (growths) form, which over time crack, and blood or serous exudate may appear in the fissures. In other cases, the tissue on the weight-bearing surface of the paws becomes swollen and reddened. Hematomas often develop and may rupture after several days (Harcourt-Brown, 2002).

In many cases, rabbits' paws bleed slowly, which can be easily noticed when inspecting the floor of the cage. Staphylococci penetrate the resulting wounds and, multiplying, release toxins that cause purulent inflammation and tissue necrosis (Peredera, R., and Peredera, O., 2024).

With this course of the disease, the rabbits' paws heal very slowly, and death may occur as a result of staphylococcal septicemia.

Due to pain, affected rabbits constantly shift their weight from one paw to another (Koreyba et al., 2024). Animals show reduced weight gain, and lactating females feed their kits poorly. In rabbits with pododermatitis, leukocytosis and an increased erythrocyte sedimentation rate (ESR) are observed in the blood. At the peak of the disease, the phagocytic activity of neutrophils increases, while the bactericidal activity of blood serum decreases. The lysozyme index rises sharply and is characteristic of pathological conditions.

The diagnosis is established based on clinical examination and anamnesis, with particular attention paid to housing conditions. Blood tests are also performed, including a complete blood count and biochemical analysis. Anemia is often observed as a result of bleeding from ulcers or infection with hemolytic bacteria. In cases of deep or purulent lesions, bacteriological culture is carried out to identify aerobic and facultative anaerobic

microflora. In some cases, cytological and/or histological examinations may also be required (Ruchtietal., 2018; Harcourt-Brown, 2002).

Treatment of pododermatitis is aimed at eliminating the primary causes, relieving pressure on the affected areas, reducing swelling, treating secondary infection, and controlling pain and inflammation. The treatment approach depends on the severity of the lesions. It is also important to consider concurrent diseases, nutritional deficiencies, as well as the level of pain, stress, and anxiety experienced by the patient (Van Praag,2014).

Ensuring the well-being of our furry companions-rabbits-plays an important role in maintaining their health. In particular, it is essential to prevent the development of such a serious condition as pododermatitis, which can lead to significant complications (Hoppmann and Barron, 2007).

To prevent pododermatitis, several preventive measures should be taken:

- pay attention to the rabbit's diet and level of activity to prevent obesity. Proper nutrition and regular physical activity help maintain a healthy body condition;
- regularly clean the litter box and line it with hay or straw to create comfortable conditions for the rabbit;
- avoid keeping rabbits constantly in cages and encourage activity through games, training, and introducing new forms of enrichment into their daily routine, such as tunnels, toys, hanging food, and multi-level shelters;
- use non-slip surfaces in the rabbit's living area, such as carpets or soft bedding, to prevent injuries;
- trim the rabbit's nails regularly to avoid increased pressure on the paws;
- avoid keeping rabbits on wire mesh or slatted flooring(Rosell and De la Fuente, 2013).

Thus, pododermatitis is a common disease in rabbits that negatively affects their health and productivity. The main factors contributing to its development are considered to be unfavorable housing conditions, increased pressure on the paws, and the involvement of bacterial infection.

The disease develops gradually and, without timely intervention, may lead to severe tissue damage. Therefore, early detection of the disease, proper housing conditions, and the implementation of preventive measures are of great importance for maintaining the health of rabbits.

References

- Корейба, Л., Сулова, Н., Шкваря, М., Семьонов, О., &Шарандак, П. (2024). PODODERMATITIS IN FEMALE RABBITS. *Modern Engineering and Innovative Technologies*, 1(33-01), 111–116. <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2024-33-00-044>
- Harcourt-BrownF. (2002). Infectiousdiseasesofdomesticrabbits. *TextbookofRabbitMedicine*, 361–385. <https://doi.org/10.1016/B978-075064002-2.50019-9>

Hoppmann, E., & Barron, H. (2007). Ferret and rabbit dermatology. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 16(4), 225–237. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2007.10.002>

Peredera, R. V., & Peredera, O. O. (2024). Clinical signs of rabbit pododermatitis and seasonal dynamics of their development. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 26(115), 20–26. <https://doi.org/10.32718/nvlvet11503>

Peredera, R., & Peredera, O. (2025). Diagnosis and treatment of rabbits with pododermatitis. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 27, 57–62. <https://doi.org/10.32718/nvlvet11808>

Rosell, J. M., & De la Fuente, L. F. (2013). Assessing Ulcerative Pododermatitis of Breeding Rabbits. *Animals*, 3(2), 318–326. <https://doi.org/10.3390/ani3020318>

Ruchti, S., Kratzer, G., Furrer, R., Hartnack, S., Würbel, H., & Gebhardt-Henrich, S. G. (2019). Progression and risk factors of pododermatitis in part-time group housed rabbit does in Switzerland. *Preventive veterinary medicine*, 166, 56–64. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.01.013>

Ruchti, S., Meier, A. R., Würbel, H., Kratzer, G., Gebhardt-Henrich, S. G., & Hartnack, S. (2018). Pododermatitis in group housed rabbit does in Switzerland-Prevalence, severity and risk factors. *Preventive veterinary medicine*, 158, 114–121. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.06.011>

Van Praag, Esther. (2014). Pododermatitis, a difficult problem in rabbits....https://www.researchgate.net/publication/322921675_Pododermatitis_a_difficult_problem_in_rabbits

Wolf, P., Speers, R., & Cappai, M. G. (2020). Influence of different types of bedding material on the prevalence of pododermatitis in rabbits. *Research in veterinary science*, 129, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2019.12.004>

УДК 619:616.92

**MIXED RESPIRATORY INFECTIONS WITH *PASTEURELLA SPP.*
AND *BORDETELLA SPP.* IN RABBIT FARMS**

CARAMMAN M.A., dr. of vet. med.

Public Institution National Institute for Applied Research in Agriculture and
Veterinary Medicine, Chisinau, Republic of Moldova, e-mail:
mcaraman994@gmail.com, Orcid:<https://orcid.org/0000-0002-6863-7628>

Respiratory infections in rabbits represent a major problem in intensive rabbit farms, being responsible for significant economic losses through increased mortality and

decreased productive performance. The etiology of these conditions is multifactorial, but an essential role is played by the bacteria *Pasteurella multocida* and *Bordetella bronchiseptica*, frequently involved in mixed infections, which cause more severe and difficult-to-treat clinical forms [1, 3, 4].

Pasteurella multocida is a pathogen that colonizes the nasal mucosa of rabbits, activating under favorable conditions such as stress, immunosuppression or inappropriate microclimate conditions [2].

Bordetella bronchiseptica affects the ciliary respiratory epithelium, reducing natural defense mechanisms and facilitating secondary invasion by pathogens [5]. The synergism between several bacterial agents leads to the intensification of the inflammatory process, worsening of symptoms and reducing the effectiveness of treatment [1].

The study was conducted in a commercial rabbit farm with a total population of approximately 4800 animals, comprising the breeds Pannon White, Hycole, and Poltava Silver, specialized in meat production.

The age distribution of the population was as follows: rabbits aged 0–50 days accounted for 1994 individuals (41.5%), rabbits older than 50 days (fattening stage) totaled 2260 individuals, and adult animals numbered 546 (5 males and 541 females).

Within the farm, respiratory system disorders were found in young animals between the ages of 25 and 50 days, a period corresponding to the transition to solid food and the critical period of post-weaning adaptation.

Clinically, affected rabbits showed obvious respiratory signs, such as sneezing, initially serous, later mucopurulent nasal discharge, dyspnea (41.1%). Purulent conjunctivitis (8.0%), apathy, weight loss (65.2%) and digestive disorders (3.4%) were also observed. Within two weeks, mortality was 624 heads, representing 13% of the herd.

The morphopathological examination confirmed the presence of lesions characteristic of acute bacterial infection. The tracheal and bronchial mucosa were congested and covered with abundant mucus. The lungs exhibited areas of congestion consistent with fibrinopurulent bronchopneumonia. On bronchial section, a foamy exudate was observed. Subpleural hemorrhages, splenomegaly, and congestion of the liver, kidneys, and heart were also identified.

The diagnosis was established by correlating the anamnestic data, clinical signs, morphopathological lesions and the results of bacteriological investigations of the biological material. The bacteriological examination confirmed the presence of *Pasteurella spp.* and *Bordetella spp.*

The treatment method of the herd was established based on the antibiogram. The results indicated an increased sensitivity to doxycycline, enrofloxacin and tylosin, while

resistance to ampicillin and reduced sensitivity to other antibiotics were highlighted. Based on these results, a combined therapy with doxycycline and tylosin was established, administered in two courses of 7 days each, with a 5-day break, during which probiotics were administered.

This therapeutic regimen led to an improvement in the general condition of the animals, a reduction in clinical signs and a decrease in mortality.

To prevent relapses, strict biosecurity measures were recommended, including isolating sick animals, using antibiotics only based on the antibiogram, administering probiotics, periodically disinfecting shelters, maintaining an optimal microclimate, and vaccinating rabbits against pasteurellosis.

In conclusion, mixed infections with *Pasteurella* spp. and *Bordetella* spp. have a severe clinical course and a significant economic impact. Complex diagnosis, based on the correlation of clinical and laboratory data, as well as the establishment of an antibiogram-based treatment, are essential for effective disease control.

The work was financially supported by the project 220101 "Scientific support for the exploitation of resources in the zooveterinary sector, selection and adaptation of new breeds and hybrids, technologies, and harmless curative methods, under conditions of climate resilience".

References

1. Ayyildiz A. (2021). Bacterial Causes of Respiratory Tract Infections in Rabbits. IZAB [Internet]. 2021 Jun. 23 [cited 2026 Mar. 24];4(3):1-3. Available from: <https://medwinpublisher.org/index.php/IZAB/article/view/589>
2. D'Amico, F.; Messina, D.; Casalino, G.; Schiavitto, M.; Bove, A.; Romito, D.; D'Onghia, F.P.; Camarda, A.; Circella, E. Characterisation of *Pasteurella multocida* Strains from Different Lesions in Rabbits. *Animals* 2024, 14, 1569. <https://doi.org/10.3390/ani14111569>.
3. Deeb BJ, DiGiacomo RF, Bernard BL, Silbernagel SM. *Pasteurella multocida* and *Bordetella bronchiseptica* infections in rabbits. *J Clin Microbiol.* 1990 Jan;28(1):70-5. doi: 10.1128/jcm.28.1.70-75.1990. PMID: 2298879; PMCID: PMC269539.
4. Kameyama H, Fujimoto Y, Tomioka Y, Yamamoto S, Suyama H, Inoue H, Takahashi E, Ono E. Pathogenicity of *Bordetella bronchiseptica* isolated from apparently healthy rabbits in guinea pig, rat, and mouse. *J Vet Med Sci.* 2022 Apr 15;84(4):574-581. doi: 10.1292/jvms.21-0494. Epub 2022 Feb 11. PMID: 35153249; PMCID: PMC9096051.
5. Patiño, P., Gallego, C., Martínez, N. et al. Effect of carbohydrates on the adhesion of *Bordetella bronchiseptica* to the respiratory epithelium in rabbits. *Vet Res Commun* 48, 1481–1495 (2024). <https://doi.org/10.1007/s11259-024-10307-1>

УДК 619:616.98:636.92

**РОЛЬ *BORDETELLA BRONCHISEPTICA* ЯК ТРИГЕРНОГО ФАКТОРА
У РОЗВИТКУ ПАСТЕРЕЛЬОЗУ КРОЛІВ: КРИТИЧНИЙ АНАЛІЗ
ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ 4-РІЧНОГО МОНІТОРИНГУ**

Дмитро ГАДЗЕВИЧ

кандидат ветеринарних наук, провідний науковий співробітник лабораторії
вивчення туберкульозу.

Ольга ГАДЗЕВИЧ

кандидат ветеринарних наук, в.о. завідувач лабораторії ветеринарної
санітарії, паразитології та вивчення хвороб бджіл.

olgagadzevych@gmail.com Національний науковий центр «ІЕКВМ»
м. Харків, Україна.

Вступ. Респіраторна патологія кролів є однією з найпоширеніших причин захворюваності та економічних втрат у кролівництві. Провідним етіологічним агентом вважається *Pasteurella multocida*, яка асоціюється з розвитком інфекційного риніту, бронхопневмонії, отиту та генералізованих форм захворювання [1; 2].

Сучасні дослідження підтверджують генетичну різноманітність та високу вірулентність штамів *P. multocida*, що ізолюються від кролів із респіраторними ураженнями [2]. Це свідчить про здатність *P. multocida* викликати респіраторні ураження у кролів без обов'язкової участі інших бактеріальних агентів

Разом із тим у літературі активно обговорюється роль *Bordetella bronchiseptica* як можливого тригерного фактора пастерельозу. *B. bronchiseptica* здатна адгезувати до війчастого епітелію дихальних шляхів, використовувати систему секреції типу III, модулювати імунну відповідь та сприяти персистенції у респіраторному тракті [3].

За окремими епідеміологічними даними, частота її виділення у популяціях кролів може досягати 30–60% залежно від умов утримання [2], що стало підґрунтям для формування гіпотези про її можливу тригерну роль у розвитку пастерельозної інфекції.

Однак питання, чи є бордетела обов'язковим тригером пастерельозу у природних умовах, залишається дискусійним.

Метою дослідження було оцінити можливу роль *Bordetella bronchiseptica* як тригерного фактора у розвитку пастерельозу кролів за результатами 4-річного бактеріологічного моніторингу.

Матеріали та методи. Протягом 4 років досліджено понад 280 кролів із клінічними ознаками респіраторної патології (риніт, серозно-гнійні виділення, задишка, пригнічення). Ідентифікацію збудників проводили культуральним методом з подальшим визначенням морфологічних, культуральних та біохімічних характеристик.

Результати. *Pasteurella multocida* була ізольована у 57 % випадків (160 із 280 досліджених кролів), тоді як *Bordetella bronchiseptica* — у 8 % випадків (22 ізольовано), різниця статистично значуща ($p < 0,001$).

Обговорення. Отримані результати підтверджують домінуючу роль *P. multocida* у структурі бактеріальної респіраторної патології кролів, що узгоджується з сучасними дослідженнями [1; 2]. Незважаючи на експериментально доведену здатність *B. bronchiseptica* ушкоджувати епітелій та порушувати мукоциліарний кліренс [3], частота її виділення у нашому дослідженні була суттєво нижчою, ніж у ряді літературних повідомлень [2]. Якщо розглядати бордетелу як універсальний тригер пастерельозу, її частота виявлення серед клінічно хворих тварин мала б бути значно вищою. Натомість отримані дані свідчать, що у більшості випадків пастерельозна інфекція реалізується без обов'язкової участі *B. bronchiseptica*. Слід також враховувати методологічні аспекти. Культуральний метод має нижчу чутливість порівняно з молекулярними підходами та може недооцінювати реальну поширеність збудника. Варіабельність частоти виявлення бордетели у різних дослідженнях (30–60%) може бути зумовлена відмінностями у застосованих методах діагностики, умовах утримання та епізоотичній ситуації [2; 4, 5]. Таким чином, *B. bronchiseptica*, ймовірно, не є обов'язковим тригером пастерельозу у кролів, проте може виступати факультативним або модифікуючим фактором інфекційного процесу.

Обмеження дослідження. Разом із тим слід враховувати обмеження проведеного дослідження. По-перше, використано виключно культуральний метод діагностики, який не дозволяє виявити нежиттєздатні або сублетально ушкоджені бактерії, а також мікроорганізми у стані VBNC.

По-друге, можливе пригнічення росту *B. bronchiseptica* супутньою мікрофлорою або втрата життєздатності під час транспортування матеріалу.

По-третє, не застосовувалися молекулярно-генетичні методи (ПЛР), що мають вищу чутливість та дозволяють виявляти ДНК збудника незалежно від його культуральної активності.

Отже, реальна частота циркуляції бордетели може бути дещо вищою за встановлену бактеріологічним методом. Проте навіть з урахуванням цих факторів отримані дані не свідчать про її універсальну тригерну роль у розвитку пастерельозу.

Висновки

1. *Pasteurella multocida* була найчастіше ізольованим бактеріальним агентом серед досліджених кролів із респіраторною патологією (57%).

2. *Bordetella bronchiseptica* виявлялася значно рідше (8%) при клінічно виражених формах захворювання.

3. Отримані результати не підтверджують гіпотезу про обов'язкову та універсальну тригерну роль *B. bronchiseptica* у розвитку пастерельозу у дослідженій популяції.

4. Респіраторна патологія кролів має поліетіологічний характер, а встановлення повної структури збудників потребує застосування розширених бактеріологічних та молекулярних методів.

References

1. D'Amico F, Messina D, Casalino G, Schiavitto M, Bove A, Romito D, D'Onghia FP, Camarda A, Circella E. Characterisation of *Pasteurella multocida* Strains from Different Lesions in Rabbits. *Animals (Basel)*. 2024 May 25;14(11):1569. doi: 10.3390/ani14111569

2. Wang J, Sun S, Chen Y, Chen D, Sang L, Xie X. Characterisation of *Bordetella bronchiseptica* isolated from rabbits in Fujian, China. *Epidemiol Infect*. 2020 Aug 24;148:e237. doi: 10.1017/S0950268820001879

3. First NJ, Pedreira-Lopez J, San-Silvestre MRF, Parrish KM, Lu XH, Gestal MC. *Bordetella* spp. utilize the type 3 secretion system to manipulate the VIP/VPAC2 signaling and promote colonization and persistence of the three classical *Bordetella* in the lower respiratory tract. *Front Cell Infect Microbiol*. 2023 Mar 29;13:1111502. doi: 10.3389/fcimb.2023.1111502

4. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW); Nielsen SS, Bicout DJ, Calistri P, Canali E, Drewe JA, Garin-Bastuji B, Gonzales Rojas JL, Gortazar Schmidt C, Herskin M, Michel V, Miranda Chueca MA, Padalino B, Pasquali P, Roberts HC, Spooler H, Stahl K, Velarde A, Viltrop A, Winckler C, Dewulf J, Guardabassi L, Hilbert F, Mader R, Baldinelli F, Alvarez J. Assessment of animal diseases caused by bacteria resistant to antimicrobials: rabbits. *EFSA J*. 2021 Dec 23;19(12):e06999. doi: 10.2903/j.efsa.2021.6999

5. Rougier S, Galland D, Boucher S, Boussarie D, Vallé M. Epidemiology and susceptibility of pathogenic bacteria responsible for upper respiratory tract infections in pet rabbits. *Vet Microbiol*. 2006 Jun 15;115(1-3):192-8. doi: 10.1016/j.vetmic.2006.02.003

УДК 636.92.612.1.612.3

БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ КРОЛІВ ПІСЛЯ ВІДЛУЧЕННЯ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ БДЖІЛЬНИЦТВА

Олесь ГАМЕРНИК

*аспірант, Інститут біології тварин НААН, Львів, Україна,
e-mail: oleshk1991@gmail.com*

Ярослав ЛЕСИК

*доктор ветеринарних наук, професор
кафедри біології та хімії*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
Дрогобич, Україна, e-mail: lesykyv@gmail.com*

Науковий пошук екологічно безпечних технологій у галузі кролівництва скерований на використання продуктів бджільництва [1, 2], як біологічно активних кормових добавок органічного походження для корекції живлення кролів, особливо актуально за кліматично змінених умов ведення тваринництва [3]. Апіпродукти в організмі ссавців позитивно впливають на репродуктивну систему самців, збільшують життєздатність сперматозоїдів під час кріоконсервації [4], підвищують показники росту й розвитку та збереженість молодняку в критичні періоди вирощування [5]. Сучасні наукові дані свідчать, що продукти бджільництва характеризуються високим вмістом протеїну, поліфенолів та ефірних олій, флавоноїдів, фенолкарбонових кислот, терпеноїдів, вітамінів групи В та мінеральних речовин, що визначає їх антиоксидантні, бактерицидні, антипаразитарні, імуномодулюючі властивості [6]. Водночас експериментальні дані, отримані у різних країнах світу, демонструють варіабельність хімічного та мінерального складу продуктів бджільництва, що зумовлено ботанічним та географічним походженням, ґрунтово-кліматичними умовами та сезоном їх збору, що суттєво впливає на ефекти в організмі ссавців [7]. Тому метою дослідження було з'ясувати вплив вживання різних доз прополісу та бджолиного обніжжя на біохімічні показники крові кролів після відлучення.

Дослідження проводили у віварії на молодих кроликах термондської породи аналогів за віком, масою тіла та клінічним станом з 34 до 76 добового віку. Кролів утримували у стандартних сітчастих клітках індивідуально, що забезпечило кількість отриманої добавки у раціоні, формували у групи по 8 тварин. Кролі

контрольної групи споживали без обмеження гранульований комбікорм і воду (основний раціон). Кролики I дослідної групи, крім основного раціону з водою впродовж доби отримували 10 % розчин прополісу в кількості 320 мкл/тварину або 80 мкл/кг маси тіла. Тварини II групи, додатково до основного раціону з водою впродовж доби отримували 10 % розчин прополісу у кількості 640 мкл/тварину або 160 мкл/кг маси тіла. Кролики III групи, крім основного раціону з водою впродовж доби отримували добавку бджолиного обніжжя в кількості 400 мг/тварину або 100 мг/кг маси тіла. Тварини IV групи, крім основного раціону з водою впродовж доби отримували добавку бджолиного обніжжя в кількості 800 мг/тварину або 200 мг/кг маси тіла. Кров для дослідження відбирали на 48, 62 і 76 добу життя кролів (на 14 добу підготовчого періоду та 14 і 28 добу дослідного періоду). Узагальнені дані представлені у вигляді середнього значення (M) \pm стандартне відхилення (SD); * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ – статистично значущі відмінності порівняно з контролем (ANOVA, TukeyHSD).

Застосовані продукти бджільництва у раціоні кролів після відлучення чинили неоднозначний вплив на організм кролів, що залежало як від застосованої добавки, так і кількості у раціоні. Зокрема, вміст загального протеїну у крові кролів I, II і IV дослідних груп був відповідно вищим на 11,4; 13,2 і 14,5 % на 28 добу дослідження порівняно з контролем. Рівень альбуміну і сечовини у I дослідній групі на 28 добу дослідження вірогідно перевищував контрольну групу. Активність АСТ і АЛТ у крові кролів I, II і III дослідних груп була нижчою ($p < 0,05$ – $0,001$) за контрольну впродовж дослідження. Деякі інші зміни відзначено у крові кролів IV групи, зокрема зниження ($p < 0,01$) активності АЛТ і підвищення активності ($p < 0,05$) ЛФ на 28 добу дослідження. Вміст триацилгліцеролів та холестеролу знижувався стосовно контролю у I, II і IV дослідних групах на завершальному періоді дослідження.

Отже, застосування з добовою кількістю води 10 % спиртового розчину прополісу в кількості 320 і 640 мкл/тварину та бджолиного обніжжя з розрахунку 800 мг/тварину позитивно вплинуло на досліджувані біохімічні показники крові кролів після відлучення. Це підтверджує потенціал продуктів бджільництва як функціональних кормових добавок у кролівництві, проте необхідні подальші цілеспрямовані дослідження з урахуванням безпечних доз, тривалості застосування та виробничих умов.

Бібліографія

1. Alonso, M.E.; González-Montaña, J.R.; Lomillos, J.M. Consumers' Concerns and Perceptions of Farm Animal Welfare. *Animals* 2020, 10, 385. <https://doi.org/10.3390/ani10030385>
2. EFSA Panel on Animal Health and Welfare. (2020). Welfare of rabbits on farm. *EFSA Journal*, 18(1), e05944. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.5944>
3. El-raghi, Ali&AlDoghaither, Huda&Al-Ghafari, Ayat&Hassan, Mahmoud&Elbhnsawy, Reham&Gomaa, Naglaa&Elmorsy, Ekramy. (2026). Enhancement of growth performance and health status in heat-stressed growing rabbits using alpha-lipoic acid-loaded chitosan nanoparticles. *AnimalBioscience*. 39. 250456. [10.5713/ab.25.0456](https://doi.org/10.5713/ab.25.0456).
4. Güngör, İbrahim; Ozer Kaya, Seyma; Cinkara, S.; Cihangiroğlu, A.; Kaya, Emre; Acisu, Tutku; Erişir, Figen; Yılmaz, Ö.; Yılmaz, Seval; Gür, S.; Sönmez, Mustafa; Türk, Gaffari. Effects of propolis supplementation during cryopreservation of ram semen. *Iranian Journal of Veterinary Research*. 2024;25:250–260. <https://doi.org/10.22099/ijvr.2024.49410.7253>
5. Martinotti, S.; Bonsignore, G.; Ranzato, E. Propolis: A Natural Substance with Multifaceted Properties and Activities. *Int. J. Mol. Sci.* 2025, 26, 1519. <https://doi.org/10.3390/ijms26041519>
6. Samar A. Elnagar, Royal jelly counteracts bucks' "summer infertility", *Animal Reproduction Science*, Volume 121, Issues 1–2, 2010, Pages 174-180, ISSN 0378-4320, <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2010.05.008>.

УДК 612.015:636.92:579.852.11

ВПЛИВ ПРОБІОТИЧНОГО ШТАМУ *BACILLUS SUBTILIS* НА МЕТАБОЛІЧНИЙ ПРОФІЛЬ СИРОВАТКИ КРОВІ КРОЛІВ

Євген ДЗЕНЬ, кандидат сільськогосподарських наук,
провідний науковий співробітник лабораторії обміну речовин ім. Степана
Гжицького,

Інститут біології тварин НААН

E-mail:evgendzen@ukr.net

Оксана ШТАПЕНКО, доктор біологічних наук,
доцент кафедри біотехнології та радіології
Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Україна

E-mail:shtapenko31@gmail.com

Наталія РИБАЛЬЧЕНКО, кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник відділу антибіотиків
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України

Наталія БРУХ, магістр

Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Україна

На сучасному етапі розвитку промислового тваринництва та кролівництва зокрема, однією з найгостріших проблем є пошук ефективних та безпечних альтернатив кормовим антибіотикам для стимуляції росту та підтримки імунобіологічної резистентності тварин [1, 2]. Обмеження використання антибактеріальних препаратів зумовлене ризиками накопичення резистентних штамів мікроорганізмів, що диктує необхідність впровадження пробіотичних добавок [3]. Особливу увагу науковців привертають спороутворювальні бактерії роду *Bacillus*, зокрема штам *Bacillus subtilis*, завдяки їхній здатності витримувати екстремальні умови термічної обробки кормів та агресивне середовище шлунково-кишкового тракту [4, 5]. Метаболічний потенціал цих мікроорганізмів зумовлений синтезом широкого спектра ферментів та активних метаболітів, що безпосередньо впливають на біохімічний гомеостаз організму господаря [6]. Дослідження фізіолого-біохімічних показників крові є ключовим інструментом для оцінки ефективності нових кормових добавок, оскільки вони відображають стан

метаболических процесів та загальний адаптаційний потенціал тварин за умов інтенсивного вирощування [7].

Експериментальну частину роботи проведено на кролях породи Термонська біла, яким перорально вводили пробіотичний штам *Bacillus subtilis*. Для оцінки метаболічного статусу в сироватці крові визначали концентрацію загального білка (маркер білкового обміну), глюкози (показник вуглеводного гомеостазу), а також рівні ліпопротеїнів низької (ЛПНЩ) та високої (ЛПВЩ) щільності для деталізації ліпідного профілю.

Аналіз отриманих даних свідчить про глибоку метаболічну перебудову в організмі кролів під впливом пробіотика. Встановлено, що введення *Bacillus subtilis* стимулює білоксинтезуючу функцію, що підтверджується зростанням концентрації загального білка в сироватці крові дослідних тварин. Така динаміка вказує на посилення анаболічних процесів та краще засвоєння амінокислот корму, що є передумовою підвищення продуктивності поголів'я [8, 9].

Щодо вуглеводного обміну, рівень глюкози в крові протягом усього експерименту залишався в межах фізіологічної норми з вираженою тенденцією до стабілізації. Це демонструє здатність пробіотика підтримувати енергетичний баланс та запобігати різким метаболічним коливанням, що часто виникають під впливом технологічних стресів [10].

Особливий науковий інтерес викликають зміни в ліпідному спектрі крові. Застосування препарату призвело до достовірного зниження рівня ліпопротеїнів низької щільності при одночасному зростанні концентрації ліпопротеїнів високої щільності. Така корекція ліпідного профілю свідчить про гіполіпідемічний ефект *Bacillus subtilis* та його здатність оптимізувати транспорт холестерину, що позитивно впливає на загальний стан серцево-судинної системи та обмін речовин у печінці [11]. Системна дія пробіотика на метаболічні шляхи підтверджує його ефективність як біостимулятора [12].

Пробіотичний штам *Bacillus subtilis* виявляє високу біологічну активність, сприяючи нормалізації ключових ланок обміну речовин у кролів. Отримані результати обґрунтовують перспективність використання даного штаму як ефективної кормової добавки для покращення фізіологічного стану тварин та підвищення рентабельності кролівництва в умовах відмови від антибіотиків.

Бібліографія

1. Bahaddad, S. A., Almalki, M. H. K., Alghamdi, O. A., Al-Khulaidi, A. A., & Al-Amri, I. S. (2023). *Bacillus* species as direct-fed microbial antibiotic alternatives for

- monogastric production. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 15(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s12602-022-09909-5>
2. Ming Mongkol chai, S., & Panbangred, W. (2018). *Bacillus* probiotics: An alternative to antibiotics for live stock production. *Journal of Applied Microbiology*, 124(6), 1334–1346. <https://doi.org/10.1111/jam.13690>
 3. Mancini, S., & Paci, G. (2021). Probiotics in rabbit farming: Growth performance, health status, and meat quality. *Animals*, 11(12), 3388. <https://doi.org/10.3390/ani11123388>
 4. Elisashvili, V., Kachlishvili, E., & Chikindas, M. L. (2019). Recent advances in the physiology of spore formation for *Bacillus* probiotic production. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 11(3), 731–747. <https://doi.org/10.1007/s12602-018-9492-x>
 5. Khalid, F., Khalid, A., Fu, Y., Hu, Q., Zheng, L., Khan, S. A., ... & Lin, X. (2021). Potential of *Bacillus velezensis* as a probiotic in animal feed: A review. *Journal of Microbiology*, 59(7), 627–633. <https://doi.org/10.1007/s12275-021-1161-1>
 6. Caulier, S., Nannan, C., Gillis, A., Licciardi, F., Bragard, C., & Mahillon, J. (2019). Overview of the antimicrobial compounds produced by members of the *Bacillus subtilis* group. *Frontiers in Microbiology*, 10, 302. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00302>
 7. Ruiz Sella, S. R. B., Guimarães, L. A., Socol, C. R., & Socol, V. T. (2021). *Bacillus subtilis* natto as a potential probiotic in animal nutrition. *Critical Reviews in Biotechnology*, 41(3), 355–369. <https://doi.org/10.1080/07388551.2020.1858019>
 8. Abou-Hashim, F., Soliman, M., Ahmed, M., & El-Kady, A. (2024). Evaluation of fasting and probiotics in reducing postweaning stress in rabbits: Study of their effects on biochemical and gene expression patterns. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 196(1), 558–572. <https://doi.org/10.1007/s12010-023-04479-w>
 9. Nwachukwu, C. U., Iheshiulor, O. O. M., Okereke, C. N., & Egena, S. S. A. (2021). Growth indices, intestinal histomorphology, and blood profile of rabbits fed probiotics- and prebiotics-supplemented diets. *Translational Animal Science*, 5(3), txab096. <https://doi.org/10.1093/tas/txab096>
 10. Fang, S., Chen, X., Pan, J., Chen, Q., Zhou, L., Wang, C., ... & Ye, X. (2020). Effects of gut microbiome and short-chain fatty acids (SCFAs) on finishing weight of meat rabbits. *Frontiers in Microbiology*, 11, 1835. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01835>
 11. Wang, Z., He, H., Chen, M., Yang, K., Wang, S., & Li, R. (2023). Impact of coprophagy prevention on the growth performance, serum biochemistry, and intestinal

microbiome of rabbits. *BMC Microbiology*, 23(1), 125. <https://doi.org/10.1186/s12866-023-02869-y>

12. Kruse, S., Pierre, F., & Morlock, G. E. (2021). Effects of the probiotic activity of *Bacillus subtilis* DSM 29784 in cultures and feeding stuff. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 69(38), 11272–11281. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.1c04811>

УДК 599.742.17: 595.132(477.54)

ЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕПІЗООТОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТРОНГІЛОЇДОЗУ І ПАСАЛУРОЗУ КРОЛІВ

Юлія ДУДА

кандидат вет.наук, доцентка,
dudajulia1976@gmail.com

Людмила КОРЕЙБА

кандидат вет.наук, доцентка,
lyudkorflk@gmail.com

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Сучасні дослідження підтверджують, що кліматичні умови є одним із ключових чинників, які визначають сезонність паразитарних захворювань у тварин. Зокрема, підвищена температура та вологість сприяють розвитку, виживанню та накопиченню інвазійних стадій паразитів у довкіллі, тоді як екстремальні температури (як високі, так і низькі) істотно обмежують їх життєздатність [3, 4, 7]. За результатами сучасних епізootологічних досліджень і метааналізів, поширеність шлунково-кишкових паразитів у кролів значною мірою варіює залежно від сезону, кліматичних умов і географічного регіону [9, 12].

Серед паразитозів кролів особливе значення мають нематодози, зокрема стронгілоїдоз і пасалуроз, біологія яких тісно пов'язана з умовами зовнішнього середовища [3, 11].

Метою даного дослідження було встановлення особливостей сезонної динаміки екстенсивності та інтенсивності стронгілоїдозної та пасалурозної інвазій у кролів, а також оцінка впливу основних екологічних факторів на формування рівня зараженості тварин.

Дослідження проводили на кролях із господарств Дніпропетровської та Запорізької областей упродовж 2014–2020 рр. Оцінку рівня інвазованості тварин здійснювали за результатами копроовоскопічних досліджень фекалій із

використанням загальноприйнятих паразитологічних методик. Визначали екстенсивність інвазії (EI, %) та інтенсивність інвазії (II, кількість яєць у 1 г фекалій).

За результатами проведених досліджень були виявлені певні сезонні закономірності ураженості кролів збудниками стронгілоїдозу та пасалурозу (табл. 1).

Таблиця.1. Сезонна динаміка показників інвазованості кролів за стронгілоїдозу та пасалурозу ($M \pm m$, $n=928$)

Паразитози	Показники зараженості	Сезони			
		Зима	Весна	Літо	Осінь
Стронгілоїдоз	EI, %	22,92	54,81	27,59	27,57
	II, яєць/г	116,99 ±15,80	166,95 ±13,91	66,01 ±8,96	103,86 ±14,29
Пасалуроз	EI, %	35,27	34,50	25,79	31,27
	II, яєць/г	713,69 ±85,00	207,86 ±39,64	78,73 ±8,49	200,32 ±42,14

Для стронгілоїдозу (*Strongyloides papillosus*) характерний розвиток вільноживучих і паразитичних поколінь, що зумовлює його високу залежність від вологості ґрунту та температурного режиму [1, 8, 12]. Оптимальні умови для розвитку інвазійних личинок формуються за помірних температур і високої вологості, що, як правило, відповідає весняному періоду [5, 9, 12]. Отримані в нашому дослідженні результати підтверджують ці закономірності: пік стронгілоїдозної інвазії спостерігався навесні (EI – 54,81%; II – 166,95 яєць/г). Така динаміка може бути пояснена активізацією розвитку личинок у ґрунті за сприятливих гідротермічних умов, що підвищує ймовірність зараження тварин. Зниження рівня інвазії в літній період, ймовірно, пов'язане з висиханням субстрату та дією високих температур, які негативно впливають на виживання личинок, тоді як зимове зниження зумовлене уповільненням або припиненням їх розвитку за низьких температур [2, 10]. Подібні сезонні коливання характерні для більшості нематодозів і описані в ряді досліджень [7, 8].

На відміну від стронгілоїдозу, пасалуроз (*Passalurus ambiguus*) характеризується іншими епізоотологічними особливостями. Передача цього

паразита відбувається переважно контактним шляхом, без тривалого розвитку інвазійних стадій у зовнішньому середовищі, що зумовлює меншу залежність від кліматичних факторів і більшу — від умов утримання тварин [6, 10, 11]. За даними літератури, пік інвазії може припадати на зимовий або весняний періоди залежно від щільності поголів'я та санітарного стану приміщень [5, 6]. **Ошибка! Источник ссылки не найден.** Результати нашого дослідження узгоджуються з цими положеннями: максимальні показники пасалурозу зафіксовано взимку (ЕІ – 35,27%; П – 713,69±85,00 яєць/г), тоді як мінімальні — влітку. Це може бути пояснено утриманням тварин у закритих приміщеннях у холодний період року, що сприяє накопиченню інвазійного матеріалу та підвищенню інтенсивності передачі паразита.

Важливо підкреслити, що поряд із природними факторами значну роль у формуванні рівня інвазованості відіграють антропогенні чинники, зокрема система утримання, рівень гігієни та ветеринарного контролю. Інтенсивні технології вирощування, висока щільність посадки та недостатня санітарія сприяють циркуляції паразитів у популяції тварин [2].

Таким чином, сезонна динаміка нематодозів кролів є результатом комплексної взаємодії екологічних та господарських факторів. Встановлений весняний пік стронгілоїдозу та зимовий максимум пасалурозу мають важливе практичне значення і свідчать про необхідність диференційованого підходу до профілактичних і протиепізоотичних заходів з урахуванням сезонних ризиків.

Бібліографія

1. Anderson, R. C. (2000). *Nematode parasites of vertebrates: Their development and transmission* (2nd ed.). CABI Publishing.
2. Bowman, D. D. (2020). *Georgis' parasitology for veterinarians* (11th ed.). Elsevier.
3. Duda, Y. V., &Koreyba, L. V. (2021). Seasonal and age dynamics of rabbits infestation with spirochetosis in the southern and northern regions of Ukraine. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 23(104), 71-76. <https://doi.org/10.32718/nlvvet10412>
4. O'Connor, L. J., Walkden-Brown, S. W., &Kahn, L. P. (2006). Ecology of the free-living stages of nematode parasites. *Veterinary Parasitology*, 142(1–2), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.08.026>
5. Papeschi, C., Fichi, G., &Perrucci, S. (2013). Gastrointestinal parasites of rabbits: Prevalence and seasonal patterns. *Parasitology Research*, 112(2), 709–715. <https://doi.org/10.1007/s00436-012-3197-5>
6. Prus, M., Duda, Y., Koreyba, L., Borisevich, B., &Lisova, V. (2022). Seasonal and age dynamics of passalurosis invasion of rabbits and pathological and

histological changes in this nematodosis. *Scientific Horizons*, 25(11), 9–19. [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(11\).2022.9-19](https://doi.org/10.48077/scihor.25(11).2022.9-19)

7. Rose, H., Wang, T., vanDijk, J., & Morgan, E. R. (2015). Climate change and parasitic disease. *Trends in Parasitology*, 31(4), 150–158. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2015.01.001>

8. Taylor, M. A., Coop, R. L., & Wall, R. L. (2016). *Veterinary parasitology* (4th ed.). Wiley Blackwell.

9. Wang, C. R., et al. (2022). Prevalence and risk factors of gastrointestinal parasites in rabbits. *Animals*, 12(5), 620. <https://doi.org/10.3390/ani12050620>

10. Zajac, A. M., & Conboy, G. A. (2012). *Veterinary clinical parasitology* (8th ed.). Wiley-Blackwell.

11. Дуда, Ю. В., & Корейба, Л. В. (2025). Вплив сезону року на поширеність пасалурозної інвазії кролів. У *Актуальні питання ветеринарної медицини: реалії та перспективи – 2025*. 106–108. Харків: Державний біотехнологічний університет.

12. Прус, М. П., Дуда, Ю. В., & Шкваря, М. М. (2022). Морфометричні характеристики *Strongyloides papillosus* та сезонна динаміка стронгілідозу у кроликів. *Ефективне кролівництво і звірівництво*, 8, 92–103.

УДК 636.92

ОЦІНКА ЯКОСТІ СПЕРМИ КРОЛІВ ЯК ІНДИКАТОР РЕПРОДУКТИВНОЇ ЗДАТНОСТІ САМЦІВ

Орест КАЦАРАБА

кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри акушерства, гінекології та біотехнології відтворення тварин імені Галини Зверевої

E-mail: katsaraba@gmail.com

Оксана Дмитрів

кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри акушерства, гінекології та біотехнології відтворення тварин імені Галини Зверевої

Дмитро Кацараба

студент 2 курсу, факультету біолого-технологічного, *Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького*

В умовах інтенсифікації галузі кролівництва та широкого впровадження штучного осіменіння особливого значення набуває оцінка якості сперми самців як ключового фактора ефективного відтворення. Відомо, що один еякулят кроля може бути використаний для отримання десятків доз сперми, тому своєчасне

виявлення зразків із низькою фертильністю є критично важливим для підвищення продуктивності господарств [1-3].

Якість сперми визначається комплексом морфологічних, фізіологічних і біохімічних показників, серед яких провідне значення мають рухливість, концентрація, життєздатність та морфологія сперматозоїдів. Доведено, що саме ці параметри мають достовірний зв'язок із запліднювальною здатністю самців і можуть слугувати надійними індикаторами їх репродуктивного потенціалу[4-5].

Тому метою наших досліджень було визначити якісні показники сперми кролів (рухливості, концентрації, морфології та життєздатності сперматозоїдів) як індикаторів репродуктивної здатності самців, а також обґрунтувати доцільність їх використання для прогнозування фертильності та підвищення ефективності відтворення у кролівництві.

Дослід проведено на 30 самцях кролів порід сірий велетень, каліфорнійська та новозеландська біла віком 4–18 місяців, яких утримували в умовах приватного господарства. Протягом декількох тижнів до початку експерименту у всіх тварин регулярно відбирали сперму для попередньої оцінки її основних характеристик та визначення придатності до використання у відтворенні згідно із загальноприйнятими сперміологічними критеріями. Забір сперми здійснювали методом штучної вагіни із застосуванням моделі «Amantea» (IMV Technologies, Італія). Від кожного самця отримували по два еякуляти з інтервалом 5–10 хвилин. Надалі проводили комплексне дослідження еякуляту, під час якого визначали наявність сторонніх домішок, концентрацію сперміїв, рівень рН, об'єм та показники рухливості. Окрім цього, здійснювали макроскопічну оцінку сперми, враховуючи її колір, запах і об'єм. Лабораторні дослідження виконували за допомогою мікроскопа Leica при температурі повітря у приміщенні 21 °С. Концентрацію сперміїв визначали з використанням камери Горяєва та меланжера, застосовуючи столик Морозова. Рівень рН встановлювали за допомогою універсального індикатора з додатковою перевіркою приладом рН-121.

Результати дослідження засвідчили, що в усіх проаналізованих зразках еякулят мав однорідне молочно-біле забарвлення без сторонніх включень, таких як кров, гній чи сеча. Консистенція сперми була рідкою, із характерним специфічним запахом.

Мікроскопічний аналіз 30 проб сперми самців кролів різних порід показав, що найбільші значення об'єму еякуляту спостерігали у тварин породи сірий велетень, який у середньому становив 2,6 мл. Тоді як найменші показники

відзначали у самців каліфорнійської та новозеландської білої порід -1.5-1.6 мл. Згідно з літературними даними, об'єм еякуляту у дрібних порід кролів зазвичай становить 0,2–0,5 мл, тоді як у великих — 0,5–2,5 мл, що вказує на тенденцію до збільшення цього показника в процесі селекції та доместикації.

Показники кислотності свіжоотриманої сперми у самців породи сірий велетень становили в середньому 7,1, тоді як у каліфорнійської та новозеландської білої порід — близько 6,9; статистично значущих відмінностей між групами не виявлено. Відомо, що сперма кролів повинна мати близьку до нейтральної реакцію середовища, оскільки відхилення рН у кислий або лужний бік негативно впливає на життєздатність сперматозоїдів і може призводити до їх загибелі.

Рухливість спермій у всіх досліджених самців була на високому рівні з певною тенденцією до підвищення у породи сірий велетень, проте ці відмінності не були статистично підтверджені. Аналогічно, істотних міжпородних відмінностей за концентрацією спермій в 1 мл еякуляту встановлено не було, концентрація становила 811 млн. в 1 мл. сперми у середньому по трьох породах.

Отримані результати свідчать, що показники якості сперми у самців досліджуваних порід загалом відповідають фізіологічній нормі та придатні для використання у відтворенні. Незначні відмінності між породами не мають статистичної значущості, однак простежується тенденція до кращих показників у самців породи сірий велетень, що може свідчити про їх вищий репродуктивний потенціал.

Бібліографія

1. Moura A. A., Memili E. Functional aspects of seminal plasma and sperm cells and their influence on fertility. *Animal Reproduction Science*. 2023. Vol. 250. Article 106978. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2023.106978.
2. Iaffaldano N., DiIorio M., Manchisi A., Rubino R., Mattioli S., Castellini C. Effect of environmental and management factors on rabbit semen quality. *Animals*. 2022. Vol. 12(21). Article 2905. DOI: 10.3390/ani12212905.
3. Huang D., Zhang Q., Li H., et al. Semen quality and seminal plasma metabolites in male rabbits under heat stress. *PeerJ*. 2023. Vol. 11. Article e14568. DOI: 10.7717/peerj.14568.
4. Boulbina I., Garcia-Tomas M., Viudes-de-Castro M. P., et al. Breed-specific responses of rabbit semen to chilling storage. *Animals*. 2025. Vol. 15(16). Article 2384. DOI: 10.3390/ani15162384.

5. DiIorio M., Rubino R., Castellini C. Validating sperm concentration in rabbit cryopreservation protocol. *Veterinary Sciences*. 2025. Vol. 12(7). Article 678. DOI: 10.3390/vetsci12070678.

УДК: 619:615.3:618.19-002:636.2

ЕФЕКТИВНІСТЬ І РИЗИКИ ЗАСТОСУВАННЯ ГОНАДОТРОПІНІВ ТА ЇХ АНАЛОГІВ ДЛЯ СТИМУЛЯЦІЇ ОВУЛЯЦІЇ У КРОЛИЦЬ

Людмила КОРЕЙБА

кандидат вет.наук, доцентка,
lyudkorflk@gmail.com

Юлія ДУДА

кандидат вет.наук, доцентка,
dudajulia1976@gmail.com

Владислав ЧУМАК

кандидат вет.наук, доцент,
chumak.v.o@dsau.dp.ua

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

В останні роки рентабельність кролеферм різної форми власності зросла, головним чином завдяки покращенню методів відтворення та генетичної селекції. Штучне осіменіння кролиць, що спрямоване на оптимізацію людських ресурсів та максимізацію репродуктивної функції, стало рутинною практикою.

На відміну від інших видів, овуляція у кроликів не відбувається спонтанно, а лишевнаслідок спарювання в природних умовах.

Для індукції овуляції у кролиць пропонували спочатку препарати гонадотропінів, пізніше аналогів гонадотропін-релізінг гормону (ГнРГ) під час штучного осіменіння шляхом ін'єкцій або внутрішньовагінальних аплікацій. Фармацевтичні підприємства пропонують кілька товарів, які містять рекомендації щодо дозування кролицям аналогів ГнРГ [1, 2].

Мета проведеного аналізу вітчизняної та зарубіжної літератури полягала в узагальненні відповідних досліджень щодо ефективності та ризиків застосування гормональних препаратів для індукції овуляції у кролиць.

Успішний репродуктивний менеджмент на кролефермах полягає у зниженні ранніх ембріональних втрат, адже дві третини втрат плодів відбувається між 8–17

днями вагітності. Нелактуючих кролиць штучно осіменили після синхронізації та індукції овуляції внутрішньом'язовим уведенням 25 ОДхоріонічним гонадотропіном коней (eХГ), а через 48 год 0,8 мкг бусереліну. Одноразове введення eХГ через 7 днів після запліднення рекомендується для покращення синтезу лютеїнового прогестерону та репродуктивної функції кролиць [3].

Перспективним напрямком індукції овуляції у кролиць є пошук альтернатив внутрішньом'язовому введенню синтетичних аналогів гормонів, зокрема внутрішньовагінально або додаванням до розріджувачів сперми [7].

Овуляція кролиць відбувається через 10–12 годин після парування. В умовах інтенсивного тваринництва виникає антагонізм між пролактином і гонадотропінами, якщо штучне осіменіння проводять у розпал лактації (7–11 доба після окролу). За таких обставин застосування гонадотропінів було вигідним, зокрема з методу синхронізації. Поступове зниження його ефективності під час багаторазового застосування пов'язують із реакцією імунної системи на білкові гормони. З метою заміни гормонів методами біостимуляції для підвищення статевої сприйнятливості кролиць під час штучного осіменіння використовують корекцію раціону, тривалості світлового дня. У 2020 році замість окремої обробки запропонували MRAbit® (Kubus, Іспанія), розріджувач для охолодженого зберігання сперми кроликів, що містить аларелін, аналог GnRH [6].

Актуальним є застосування гормонів таким чином, щоб не впливати на добробут тварин під час штучного осіменіння. Стрес-фактори, які супроводжують промислове кролівництво негативно впливають на статеву функцію і репродуктивні показники, тому розглядаються альтернативні способи індукції овуляції, зокрема інтравагінальне введення [4].

Лецирліну ацетат додавали до спермадозі під час запліднення 7,5 мкг, а внутрішньом'язово 5 мкг перед осіменінням. За шість послідовних репродуктивних циклів з інтервалом у 42 дні одержана кількість живонароджених кроленят суттєво не відрізнялася між групами. Однак засвоєння поверхнею піхви речовин приблизно в 10 разів менше, ніж після внутрішньом'язового уведення [5].

Нелактуючих кролиць штучно осіменили після індукції овуляції внутрішньом'язовим уведенням 20 ОДхоріонічного гонадотропіну коней (eХГ), а через 48 год осіменили спермадозами, які містили по 3,5 мкг бусереліну, деслореліну або фертиреліну у кожній. У контрольній групі застосували 1 мкг бусереліну внутрішньом'язово під час осіменіння. Основним фактором, що обмежує біодоступність аналога ГнРГ за інтравагінального введення, є

протеолітична активність ферментів, присутніх у спермальній плазмі кролів. Застосування синтетичних аналогів ГнРГ зумовило схожу частоту овуляції у всіх групах [9].

Також пропонується вагінальне введення рекомбінантного β -фактора росту нервів, доданого до спермадозы. Ця речовина здатна викликати овуляцію, але менш ефективна порівняно з внутрішньом'язовим введенням гонадореліну[8].

Отже, аналіз літератури вітчизняних та зарубіжних авторів показав, що застосування гормональної стимуляції позитивно впливає на репродуктивну функцію, що проявляється у збільшенні кількості фолікулів та їх дозріванні, вищих та передбачуваних показників запліднення кролиць.

І навпаки, тривале неправильне чи надмірне застосування гонадотропінів і їх аналогів може призвести до зниження кількості приплоду, розвитку гіперпрогестеронемії (надлишку прогестерону) або гіперандрогенії (надлишку андрогенів), утворення кіст, атрезії фолікулів та дегенеративних змін у яєчниках.

Перспективним є поєднання фізичних та біологічних факторів біостимуляції із ветеринарними лікарськими засобами з метою забезпечення належних умов добробуту тварин на фермах.

Бібліографія

1. Харенко, М. І., & Березовський, А. В. (Ред.). (2011). *Довідник по застосуванню фармакологічних засобів в акушерстві, гінекології, андрології та біотехнології відтворення тварин*. ДІА.
2. Склярів, П. М., Чумак, В. О., & Білий, Д. Д. (2021). *Сучасні лікарські засоби для репродуктивної ветеринарної медицини: довідник*. Дніпровський державний аграрно-економічний університет.
3. Hashem N.M., Aboul-ezz Z.R. (2018). Effects of a single administration of different gonadotropins on day 7 post-insemination on pregnancy outcomes of rabbit does, *Theriogenology*, 105, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.09.006>
4. Koshevoy V. I., Zhukova I. O., Naumenko S. V., Savichev O. A. (2024). Comparative effectiveness of different methods of using the analogue of gonadotropin-releasing hormone for ovulation stimulation in rabbit does. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences*, 26(113), 126–131. <https://doi.org/10.32718/nvlvet11319>
5. Munari C., Ponzio P., Alkhawagah A.R., Schiavone A., Mugnai C. (2019). Effects of an intravaginal GnRH analogue administration on rabbit reproductive

parameters and welfare. *Theriogenology*, 125, 122-128.
<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.10.024>

6. Quintela L.A., Becerra J.J., Peña A.I., Yáñez U., Villamayor P.R., Sánchez-Quinteiro P., Martínez P., Herradón P.G. (2023). Three decades of progress in artificial insemination in rabbit farming: a review. *World Rabbit Science*, 31, 93-107.
<https://doi.org/10.4995/wrs.2023.18661>

7. Rebollar P. G., Arias-Álvarez M., Lorenzo P. L., García-García R. M. (2023). Managing sexual receptivity and ovulation induction in rabbit does: evidence from recent research. *World Rabbit Science*, 31, 77-92.
<https://doi.org/10.4995/wrs.2023.18762>

8. Sánchez-Rodríguez A., Arias-Álvarez M., Millán P., Lorenzo P.L., García-García R.M., Rebollar P.G. (2020). Physiological effects on rabbit sperm and reproductive response to recombinant rabbit beta nerve growth factor administered by intravaginal route in rabbit does. *Theriogenology*, 157, 327-334.
<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.08.003>

9. Viudes-de-Castro M. P., Marco-Jiménez F., Miralles-Bover H., Vicente J. S. (2024). Potency evaluation of different GnRH analogues on ovulation induction and reproductive performance of doe rabbit. *Reproduction in Domestic Animals*, 59(Suppl. 3), e14584. <https://doi.org/10.1111/rda.14584>

РОЗРОБКА ЕТАПУ ПРОБОПІДГОТОВКИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ 8-А-ГІДРОКСИМУТИЛІНУ У М'ЯЗОВІЙ ТКАНИНІ КРОЛІВ МЕТОДОМ ВЕРХ–МС/МС

Роман САЧУК

доктор ветеринарних наук, професор, професор кафедри природничих наук
 Рівненський державний гуманітарний університет sachuk.08@ukr.net

Тетяна ВЕЛЕСИК

кандидат економічних наук, доцент,
 доцент кафедри природничих наук

Рівненський державний гуманітарний університет tanja-excite@ukr.net

Ярослав СТРАВСЬКИЙ

доктор ветеринарних наук, професор,
 професор кафедри медичної біології y.stravskyu@ukr.net

**Тернопільський національний медичний університет імені І. Я.
 Горбачевського**

Контроль залишкових кількостей ветеринарних лікарських засобів у продукції тваринництва є важливою складовою забезпечення її безпечності та відповідності вимогам чинного законодавства.

Особливої уваги потребує визначення маркерних метаболітів, зокрема 8- α -гідроксимутиліну, як індикатора застосування плевромутилінових антибіотиків. Тіамулін широко застосовується у ветеринарній медицині завдяки своїй високій ефективності проти мікоплазм та анаеробних інфекцій. У кролів використання тіамуліну потребує детального вивчення його метаболізму та накопичення у тканинах, що зумовлює необхідність розробки чутливих і специфічних методів контролю. У зв'язку з цим розробка етапу пробопідготовки для визначення 8- α -гідроксимутиліну у м'язовій тканині кролів методом ВЕРХ–МС/МС є актуальним науково-практичним завданням [1-3].

Метою дослідження було розробити та оптимізувати етап пробопідготовки зразків м'язової тканини кролів для подальшого чутливого й селективного визначення маркерного метаболіту тіамуліну – 8- α -гідроксимутиліну – методом ВЕРХ–МС/МС.

Дослідження проводили на базі лабораторії з контролю якості, безпечності та реєстрації ветеринарних лікарських препаратів і кормових добавок ТОВ «ДЕВІЕ» (м. Рівне).

У ході досліджень було розроблено та апробовано підхід до пробопідготовки зразків м'язової тканини для визначення 8- α -гідроксимутиліну методом ВЕРХ–МС/МС. Встановлено, що ключовим етапом є ефективна екстракція аналіту ацетонітрилом із попередньо гомогенізованої проби. Оптимальним співвідношенням «зразок – екстрагент» було обрано 1:4, що забезпечувало максимальний вихід аналіту. Додавання внутрішнього стандарту на початковому етапі пробопідготовки дозволило підвищити точність кількісного визначення. Отримані результати підтвердили доцільність використання органічного розчинника для вилучення метаболіту із білкових матриць. Такий підхід узгоджується з методиками, застосованими у дослідженнях залишків тіамуліну у птиці.

На наступному етапі було досліджено вплив умов екстракції на повноту вилучення 8- α -гідроксимутиліну. Встановлено, що використання шейкерного перемішування протягом 15 хв забезпечує стабільне відтворення результатів. Центрифугування при зниженій температурі (4 °С) сприяло ефективному розділенню фаз та зменшенню матричних ефектів. Випарювання екстракту в струмені азоту дозволило концентрувати аналіт без його деградації. Додавання деіонізованої води після випарювання покращувало сумісність проби з подальшим

очищенням. Таким чином, оптимізовані умови екстракції забезпечили належну відтворюваність аналітичного сигналу.

Особливу увагу приділено етапу очищення проб методом твердофазної екстракції (ТФЕ). Встановлено, що попереднє кондиціонування картриджів метанолом і водою є необхідною умовою стабільної сорбції аналіту. Промивання водою дозволяло ефективно видаляти полярні домішки без втрат цільового компонента. Сушіння картриджів під вакуумом забезпечувало підвищення ефективності подальшої елюції. Використання метанолу як елюенту забезпечувало повне вилучення 8- α -гідроксимутиліну із сорбенту. Отримані результати свідчать про високу селективність обраного підходу очищення проб.

У результаті оптимізації пробопідготовки було досягнуто стабільних аналітичних характеристик методу. Підготовлені зразки характеризувалися низьким рівнем матричних перешкод, що забезпечувало чітку ідентифікацію аналіту в режимі МС/МС. Встановлено, що використання внутрішнього стандарту дозволяє компенсувати можливі втрати на різних етапах пробопідготовки. Відтворюваність результатів підтверджена низькими значеннями відносного стандартного відхилення. Отримані дані свідчать про придатність розробленого етапу для подальшого кількісного аналізу. Це відповідає вимогам до аналітичних методів, що застосовуються для дослідження залишків ветеринарних препаратів.

Загалом, розроблений етап пробопідготовки забезпечує ефективну екстракцію, очищення та концентрування 8- α -гідроксимутиліну з м'язової тканини. Отримані результати підтверджують можливість його використання у дослідженнях кінетики виведення тіамуліну у тварин. Запропонований підхід може бути адаптований для інших біологічних матриць із урахуванням їх фізико-хімічних особливостей. Практичне значення роботи полягає у підвищенні точності та надійності визначення маркерного метаболіту. Це, на мою думку, сильний момент твоїх тез, бо ти фактично перенесиш валідований підхід з індиків на іншу модель — кролів. І це виглядає дуже переконливо з точки зору наукової новизни.

Бібліографія

1. De Baere S., Devreese M., Maes A., De Backer P., Croubels S. Quantification of 8- α -hydroxy-mutilin as marker residue for tiamulin in rabbit tissues by high-performance liquid chromatography-mass spectrometry // *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. – 2015. – Vol. 407, No. 15. – P. 4437–4445. doi: 10.1007/s00216-014-8437-9

2. Tan A., Gu G., Gui X., Wu Y., Bolger G., Licollari A., Fanaras J. C. Improving the selectivity and sensitivity for quantifying 8- α -hydroxy-mutilin in rabbit tissues by using basic mobile phases and negative ionization // *Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences*. – 2018. – Vol. 1072. – P. 142–148. – DOI: 10.1016/j.jchromb.2017.11.008.

3. De Baere S., Maes A., Devreese M., De Backer P., Croubels S. Detection and quantification of the EU marker residue of tiamulin in animal tissues. – Ghent University, Faculty of Veterinary Medicine, 2015. – 1 p.

УДК 612.015:636.92:544.77

**БІОХІМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ КРОВІ ТА ГОРМОНАЛЬНИЙ СТАТУС
КРОЛЕМАТОК ЗА ДІЇ НАНОСОМАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ
НАНОЧАСТИНОК КУПРУМУ**

Оксана КЛІПАЧ,

аспірантка,

Інститут біології тварин НААН

Оксана ШТАПЕНКО,

доктор біологічних наук,

доцент кафедри біотехнології та радіології

Львівський національний університет ветеринарної

медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Україна

E-mail:shtapenko31@gmail.com

Євген ДЗЕНЬ,

кандидат сільськогосподарських наук,

провідний науковий співробітник лабораторії обміну речовин ім. Степана

Гжицького, Інститут біології тварин НААН

E-mail:evgendzen@ukr.net

Оксана СВАРЧЕВСЬКА,

кандидат сільськогосподарських наук,

доцент кафедри біотехнології та радіології

Львівський національний університет ветеринарної

медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Україна

Динамічний розвиток нанобіотехнологій у тваринництві відкриває нові перспективи для створення високоефективних препаратів, здатних до спрямованої корекції фізіологічного статусу організму[1, 2]. Одним із найбільш перспективних напрямів є застосування наносомальних форм мікроелементів, які мають принципові переваги над традиційними солями металів[3]. Купрум є незамінним мікроелементом, що входить до складу ключових ферментів дихального ланцюга,

антиоксидантного захисту та бере участь у синтезі гемоглобіну і колагену. Проте використання неорганічних сполук купруму часто обмежене їхньою низькою біодоступністю та ризиком прояву прооксидантної дії при підвищенні дозування[4].

Створення наносомальних емульсій дозволяє інкапсулювати наночастинки металів у ліпідні оболонки, що забезпечує їхнє адресне доставлення до клітин-мішеней, пролонговану дію та суттєве зниження загальної токсичності[5, 6]. Особливого значення це набуває в організмі самок у період вагітності, коли метаболічне навантаження на печінку та ендокринну систему є максимальним. Дослідження впливу таких препаратів на біохімічні константи крові та рівень стероїдних гормонів дозволяє не лише оцінити безпечність наноматеріалів, а й виявити їхній потенціал у стимуляції репродуктивної функції та підтримці гомеостазу в критичні періоди вагітності.

Експериментальну частину роботи виконано на кролематках породи Термонська біла. Тваринам дослідної групи вводили препарат у формі наносомальної емульсії на основі наночастинок купруму. Стан організму оцінювали за активністю специфічних ензимів (АлАТ, АсАТ, ЛДГ, ЛФ), показниками білкового, вуглеводного, ліпідного обмінів та рівнем гормонів (естрадіол, прогестерон) на етапах підготовки до парування та на різних стадіях сукрільності (6, 14 та 25 доби).

Аналіз ензимологічного профілю крові виявив вибірковий вплив препарату на активність трансфераз. Встановлено, що багаторазове введення наносомальної емульсії призводить до вірогідного зростання активності АлАТ. Така динаміка спостерігалася вже після другої ін'єкції та зберігалася до моменту осіменіння з високим ступенем статистичної вірогідності ($P < 0,01$). Це зумовлене інтенсивним поглинанням ліпосомальних капсул гепатоцитами, що супроводжується активізацією внутрішньоклітинного обміну, проте не призводить до деструктивних змін тканин, оскільки активність АсАТ залишалася стабільною.

Важливим маркером клітинного метаболізму є ЛДГ, активність якої в дослідній групі мала тенденцію до зниження, досягаючи вірогідних значень після третього введення препарату ($P < 0,05$). Це може свідчити про оптимізацію енергетичного обміну та зменшення інтенсивності анаеробних процесів у тканинах. Стабільність показників лужної фосфатази та загального білка в межах фізіологічної норми свідчить про високу біосумісність наносомального препарату та відсутність його негативного впливу на паренхіму печінки.

Період сукрільності вніс суттєві корективи в метаболічний профіль. Впродовж усього гестаційного періоду в кролематок дослідної групи спостерігалася вища активність АлАТ порівняно з контрольними

значеннями ($P < 0,05$), що відображає підтримання високого рівня обмінних процесів у печінці. Натомість активність лужної фосфатази стрімко знижувалася до кінця сукрільності в обох групах з високою вірогідністю ($P < 0,001$). Це пояснюється фізіологічним перерозподілом мінеральних елементів та віковими змінами кісткової тканини молодих самок.

Показники білкового обміну (загальний білок, альбуміни) демонстрували чітку тенденцію до зниження в період інтенсивного органогенезу та росту плодів (14–25 доби), що є закономірною відповіддю на потребу плацентарного бар'єру в амінокислотах ($P < 0,001$). При цьому рівень сечовини та сечової кислоти залишався стабільним, що вказує на відсутність порушень азотного обміну. Вуглеводний гомеостаз характеризувався зниженням концентрації глюкози до кінця вагітності, що було вірогідним для дослідної групи, починаючи з 14-ї доби ($P < 0,01$).

Особливий інтерес викликає гормональна відповідь на введення купруму. Встановлено, що концентрація естрадіолу та прогестерону в дослідній групі мала тенденцію до вищих значень порівняно з контролем. Прогестерон демонстрував стрімке зростання з високим ступенем вірогідності ($P < 0,001$) на всіх етапах сукрільності, досягаючи максимуму перед пологами. Підвищення концентрації стероїдних гормонів у тварин дослідної групи вказує на здатність наносомального купруму активувати ендокринну функцію жовтого тіла та плаценти, що створює оптимальний гормональний фон для фізіологічного перебігу сукрільності [7, 8].

Застосування наносомального препарату наночастинок купруму не чинить негативного системного впливу на організм кролематок, попри помірну активацію печінкових ензимів. Препарат сприяє стабілізації метаболічних процесів під час сукрільності та підтримує високий рівень репродуктивних гормонів. Отримані результати підтверджують перспективність використання наносомальних металокомплексів як засобів для підтримки фізіологічного статусу самок у відповідальні періоди репродуктивного циклу.

Бібліографія

1. Elaibi, H., Mutlag, F., Halvacı, E., & Sen, F. (2025). Copper nanoparticles: Synthesis, characterization, and the irapplications in medicine. *Journal of Scientific Reports-B*, (14), 24–40. <https://dergipark.org.tr/tr/pub>
2. Scott, A., Abdullah, V., Prasad, K., Chwalibog, A., & Sawosz, E. (2018). Copper nanoparticles as an alternative feed additive in poultry diet: A review. *Nanotechnology Reviews*, 7(1), 69–93. <https://doi.org/10.1515/ntrev-2017-0159>
3. Baraiya, D. H., Manikantan, P., Antony, P. U., Ganesh, S., Pragasheesh, A., VijayaAnand, A., Thirunavukkarasu, P., & Rajkumar, S. (2020). Copper nanoparticles: A

review on synthesis, characterization and applications. *Asian Pacific Journal of Cancer Biology*, 5(4), 201–210. <https://doi.org/10.31557/APJCB.2020.5.4.201>

4. Al-Sagheer, A. A., Abdel-Rahman, G., Elsisy, G. F., & Ayyat, M. S. (2023). Comparative effects of supplementary different copper forms on performance, protein efficiency, digestibility of nutrients, immune function and architecture of liver and kidney in growing rabbits. *Animal Biotechnology*, 34(7), 2240–2250. <https://doi.org/10.1080/10495398.2022.2084746>

5. Bukhari, S. I., Hamed, M. M., Al-Agamy, M. H., Gazwi, H. S. S., Radwan, H. H., & Youssif, A. M. (2021). Biosynthesis of copper oxide nanoparticles using *Streptomyces* MHM38 and its biological applications. *Journal of Nanomaterials*, 2021, Article 6693302. <https://doi.org/10.1155/2021/6693302>

6. Lungu, I. I., Stefanache, A., Anton, N., Lungu, A., Platon, V.-M., Mitran, A.-M., Cioanca, O., Mircea, C., & Hancianu, M. (2026). Green-synthesized copper and copper oxide nanoparticles: Structural characterization and evaluation of biological activity. *Antioxidants*, 15(3), 339. <https://doi.org/10.3390/antiox15030339>

7. Sirotkin, A. V., Romero-Navarro, P., Loncová, B., Fabová, Z., Bartušová, M., Harrath, A. H., & Alonso, F. (2024). Counteractive effects of copper nanoparticles and betacellulin on ovarian cells. *Nanomaterials*, 14(23), 1965. <https://doi.org/10.3390/nano14231965>

8. Lou, Y., Yang, T., Xia, C., Yang, S., Deng, H., Zhu, Y., Fang, J., Zuo, Z., & Guo, H. (2025). Effects of copper on steroid hormone secretion, steroidogenic enzyme expression, and transcriptomic profiles in yak ovarian granulosa cells. *Veterinary Sciences*, 12(5), 428. <https://doi.org/10.3390/vetsci12050428>