



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ БІОРЕСУРСІВ

**«Інновації та перспективи сучасної науки
в розвитку
галузей кролівництва та звірівництва»**

*«Innovations and perspectives of modern science in the development
of the fields of rabbit breeding and animal husbandry»*

Матеріали міжнародної науково-практичної
онлайн-конференції (22 березня 2024 року)

*Materials of the international scientific and practical
online conference (March 22, 2024)*

Черкаси 2024

Інновації та перспективи сучасної науки в
розвитку галузей кролівництва та звірівництва»

Матеріали міжнародної науково-практичної онлайн-конференції (22 березня 2024 року). Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН - Черкаси 2024. - 89 с.

Видання містить матеріали міжнародної науково-практичної онлайнконференції проведеної 22 березня 2024 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.

«Innovations and perspectives of modern science in development of rabbit breeding and animal husbandry».

Proceedings of the international scientific-practical online conference (March 22, 2024). Cherkasy Bioresources Research Station of NAAS - Cherkasy 2024. - 89 p.

The publication contains materials of the international scientific-practical online conference held on March 22, 2024 by the Cherkasy Research Station of Bioresources of NAAS. Own research and review of literature sources on breeding, genetics, biotechnology of feeding and veterinary support of the rabbit industry.

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

Рекомендовано до публікації вченою радою Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН Протокол № 3 від 3 квітня 2024 року
© Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

ЗМІСТ

Tsvetan Markov, Nikolai Markov, Rusenov Georgi
STATE AND DEVELOPMENT TRENDS OF RABBIT FARMING
WORLDWIDE, IN THE EUROPEAN UNION AND BULGARIA 5

Ярослав Лесик, Іван Лучка, Галина Денис, Михайло Хомин, Лідія Шах
ВПЛИВ ПІДВИЩЕНИХ ТЕМПЕРАТУР ДОВКІЛЛЯ НА ОРГАНІЗМ КРОЛІВ
ТА ШЛЯХИ ЙОГО ВИРІШЕННЯ У ПРОМИСЛОВОМУ КРОЛІВНИЦТВІ 10

Ігор Лучин
ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОДУКТИВНОЇ ДІЇ, БЕЗПЕЧНОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ
КОРМОВИХ ЗАСОБІВ ЗА ІНТЕНСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА
КРОЛЯТИНИ В УКРАЇНІ 12

**Андрій Завгородній, Віктор Білушко, Світлана Позмогова, Микола
Калашник**
ДІАГНОСТИКА ТА ПРОФІЛАКТИКА ТУБЕРКУЛЬОЗУ У КРОЛІВ 17

Яремчук І. М., Корнят С. Б., Шаран М. М.
ОКИСНО-ВІДНОВНІ ПРОЦЕСИ У СПЕРМІ КРОЛІВ ЗА УМОВ
ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ 21

Тарас Якубець, Василь Бочков
АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ САМЦІВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ ЗА
ВИКОРИСТАННЯ ЇХ У КРОСІ 25

**Руслана Уманець, Михайло Сичов, Дмитро Уманець, Ігор Ільчук, Іван
Баланчук, Тетяна Голубєва**
ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІФЕНОЛКАРБОНОВОГО КОМПЛЕКСУ З
АНТАРКТИЧНИХ ЧОРНИХ ДРІЖДЖІВ (*NADSONIELLA NIGRA*) У
ГОДІВЛІ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ 28

Мар'ян Юзьвяк
ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ КРОВІ КРОЛІВ ЗА ВИПОЮВАННЯ ЦИТРАТІВ
МІКРОЕЛЕМЕНТІВ В УМОВАХ ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ 33

Олександр Гавриш, Микола Небилиця, Тетяна Осокіна, Ольга Вінтонів
УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЗА
ЄВРОПЕЙСЬКИМИ СТАНДАРТАМИ 35

Юлія Сотніченко
ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СХРЕЩУВАННЯ У КРОЛІВНИЦТВІ 41

Оксана Корх

М'ЯСНА ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ВИКОРИСТАННЯ УГОДІВЛІ КРОПИВИ ДВОДОМНОЇ 45

Олексій Гончар

ВПЛИВ ПОВНОРАЦІОННОГО КОМБІКОРМУ ЗБАЛАНСОВАНОГО ЗА ОКРЕМИМИ АМІНОКИСЛОТАМИ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК КРОЛІВ ... 49

Вікторія Петраш, Ігор Корх

ПОЛІПШЕННЯ ВІДТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ КРОЛЕМАТОК ЗАВИКОРИСТАННЯ В ГОДІВЛІ ПРОБІОТИКУ ІМУНОБАКТЕРИН D ... 55

Сергій Орел, Анна Невесенко

ОГЛЯД ХУТРОВОГО РИНКУ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ 60

Людмила Степанчук

ВПЛИВ ВОЄННИХ ФАКТОРІВ НА ПОПУЛЯЦІЇ ЧЕРВОНОКНИЖНИХ ХУТРОВИХ ЗВІРІВ ПІВДЕННО-СХІДНИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ 62

Галина Андріященко, Тетяна Холодулькіна

ПРОГРЕСИВНЕ КРОЛІВНИЦТВО - КРОК ДО УСПІХУ 66

Єлизавета Дидар, Тарас Якубець

ПОРОДНІ ОСОБЛИВОСТІ КРОЛІВ ВЕЛИКИХ ПОРІД 69

Анна Лошакова, Тарас Якубець

ГЕНЕЗИС І ХАРАКТЕРИСТИКА КАЛІФОРНІЙСЬКОЇ ПОРОДИ КРОЛІВ 73

Дем'ян Сьорак, Тарас Якубець

ГЕНЕТИЧНІ МАРКЕРИ СТІЙКОСТІ ДО ЗАХВОРЮВАНЬ КРОЛІВ 77

Проданчук О.В., Ковальчук І.І.

МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ЗА ВИПОЮВАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЧНОГО СЕЛЕНУ ЦИТРАТУ 80

Олег Довбненко

ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ У ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕННЯХ 83

УДК 636.92

STATE AND DEVELOPMENT TRENDS OF RABBIT FARMING WORLDWIDE, IN THE EUROPEAN UNION AND BULGARIA

Markov T. N., Ass. Prof. markov.tsvetan88@gmail.com

Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture of Troyan (RIMSA)

Agricultural Academy of Bulgaria, Sofia

Rusenov G.B., Ass. Prof. georgirusinov@yahoo.com

Institute of Fisheries and Aquaculture, Plovdiv

SUMMARY

The paper reviews the development of rabbit breeding around the world in the EU and Bulgaria, its economic efficiency, related to the modern stage of technology development and breeding. In the structure of the modern rabbit farm, it is necessary to implement specialization that will allow the construction of modular farms with a capacity of more than 150 mother rabbits, modern facilities for a developed feed base should be built, and on this basis, intensive fattening should be organized, looking for implementation of animals in modern processing plants and modern commercial chains. The driving force for developed rabbit farming is the growing demand for quality rabbit meat and the realized added value. Bulgaria has established traditions for raising rabbits using various technologies, but cannot realize competitive quantities on the market. Every element of the rabbit food chain, from genetics to retail rabbit production, needs to be implemented at a rapid pace.

Keywords: rabbits, farms, meat, analysis, trends

INTRODUCTION

Rabbit farming is a special sub-sector of animal husbandry dealing with the breeding of rabbits and providing a variety of products for the food and light industries (meat, skins, down), for plant growing (compost and biohumus), and for medicine (thromboplasts, central plasma and proteolytic enzymes), etc. (Beketov and Dubinina, 2020)

The pace and scale of rabbit meat production systems and supply chains are highly variable between and within geographic regions of the country (Zarezov, 2020).

The study aims to investigate the development of rabbit farming around the world, in the EU and Bulgaria, and its economic efficiency, related to the modern stage of technology development and breeding.

MATERIALS AND METHODS

The present study is based on the analysis of concepts and scientific developments dedicated to the development of rabbit farming and related models in breeding, industrial cross-breeding, economic efficiency, and profitability. As a methodological basis for conducting the study, general scientific research methods, information-logical analysis of scientific and scientific-practical information, as well as materials for marketing research on the market of various technologies, rabbit breeds, and crossings in agriculture were used. It is in response to the need

to build a comprehensive idea about the place and role of rabbit farming in the agricultural sector of Bulgaria, the EU, and the world. Descriptive and retrospective analyses were also applied. To achieve the goal, we used aggregated data for the Bulgarian, European, and world rabbit farming in the period 2020-2023. The information used is mainly from publications of the FAO, the Ministry of Agriculture, Food and Forestry, the Customs Agency, the Agrostatics Department, agrarian reports, and reports on marketing and market analysis. The paper quotes pieces from the works of Bulgarian and foreign authors. Summaries and conclusions were made. Some of the data are presented in tables.

RESULTS AND RESEARCH

305 rabbit breeds are bred around the world, but about 40-50 breeds are of practical importance and have proven their excellent characteristics. Breeds are usually classified according to their weight - small (dwarf), medium, and large breeds of rabbits.

The world production of rabbit meat is estimated at 1.2-1.8 million tons. The average annual consumption of rabbit meat in the world is 0.3 kg per capita. In China, it is 5.6 kg per capita. By continent, production is divided as follows: Western Europe 600,000 tons, Eastern Europe 300,000 tons, Eastern Asia 600,000 tons, South Asia 30,000 tons, Middle East 20,000 tons, Oceania 2,000 tons, North Africa 100,000 tons, Central and Southern Africa 80,000 tons, North America 40,000 tons, Central America 20,000 tons and South America 40,000 tons. The ten largest rabbit meat-producing countries are analyzed below. Increased development of rabbit farming has recently been observed in India, Mexico, and some African countries.

Table 1. Annual production of rabbit meat, in tons (FAO, 2017)

2010			2017		
Country	Quantity, tons	%	Country	Quantity, tons	%
China	669	39,5	China	932	62,9
Spain	255	15,1	DPRK	154	10,4
DPRK	133	7,9	Spain	57	3,9
Egypt	70	4,1	Egypt	56	3,8
Spain	66	3,9	Italy	47	3,1
France	52	3,1	France	44	3,0
Czech Republic	38	2,2	Germany	42	2,9
Germany	38	2,2	Czech Republic	39	2,7
Ukraine	14	0,8	Russia	19	1,3
Russia	14	0,8	Ukraine	12	0,8
Top ten countries	1349	79,7	Top ten countries	1403	94,6
Total	1693	100	Total	1408	100

In Europe, rabbit meat occupies 2% of the total volume of consumption of all meats and is about 2 kg. High-tech rabbit farming is developing in the European Union, mainly in Western Europe. There are high-tech companies such as Grimaut, Hylaq Hicole, which realize around the world highly productive hybrids mainly based on White New Zealand and California rabbits (Beketov and Dubinina, 2020). Countries developed in rabbit breeding are Spain, Italy, France, Germany, the United Kingdom, the Czech Republic, Hungary, Poland, etc. The main reasons for the decrease in the production of rabbit meat in these countries are the gas and debt crisis in 2010 and the dissatisfaction of part of the population with the killing of these animals, some of which are kept as pets, as well as the large export of cheap rabbits from China and North Korea. However, rabbit meat production in the EU has stabilized in the long term.

In the development of rabbit farming in Bulgaria and the countries of the European Union, there are many common points, but there are also differences. After a long restructuring of Bulgarian agriculture, rabbit farming, as an additional special sub-sector of animal husbandry, was completely market-based. The state almost does not subsidize targeted, specific categories of rabbits, and the breeding work is entrusted to one association: the National Association of Rabbit Breeders (NARB). 1765 organized rabbit breeders from all over the country are members of the association. Regional centers developing rabbit farming on a larger scale are Plovdiv 158 farms, Sofia region 136 farms, Blagoevgrad 105 farms, Varna 98 farms, Burgas 99, Pazardzhik 91 farms, Pleven 85 farms, Stara Zagora 75, etc. Breeding herds of rabbits are maintained in the Agricultural Institute of Stara Zagora and the Institute of Animal Science of Kostinbrod. Five farms breed rabbits in a module of over 150-200 mothers - a main herd and the rest are mostly in the module of up to 50 mother rabbits, small farms with 10-15 mothers prevail. There is a licensed slaughterhouse for slaughtering rabbits built in the country in the town of Gulyantsi, but it cannot be busy all year round.

Table 2. Quantity of rabbits raised, in different years in Bulgaria (Agrarian Reports 2015-2022)

Years	Number of rabbits
2015	52000
2016	36000
2017	64000
2018	75000
2019	96500
2020	115000
2021	115000
2022	115000

Over the years, breeds such as the Flemish Giant rabbit, White Giant, Chinchilla, Viennese, Butterfly, Zika, White New Zealand, California Rabbit, Red Burgundy Rabbit, and Rex Rabbits were successfully introduced and acclimatized in Bulgaria. Industrial cross-breeding is carried out with some rabbit farms to obtain commodity crossings with good meat yield and meat quality.

At the moment, about 115,000 purebred rabbits and crossings are bred in Bulgaria (Agrostatistics, 2023), mostly by amateur rabbit breeders. They are well adapted to the climatic conditions of the region. The development of the market for live animals in the country is mainly hindered by administrative and regional restrictions. There are problems with the implementation of scientific knowledge - mainly differences in methodological approaches for the evaluation qualities of breeding animals.

The modern rabbit farm should consist of powerful technological elements connected to a system of scientific achievements, allowing to ensure sustainability of development, synergy, and energy efficiency.

Subsidies and de minimis aid from the state proved to be a good incentive for agribusiness in our region, non-governmental organizations and the state administration, which adopted several program documents with appropriate orientation: National plan for recovery and development, a National program for the development of Bulgaria, National program 'Intelligent animal husbandry', National Research Development Programme, the Farm to Fork Strategy, the 'EU Green Deal' and the related circular economy, biodiversity, eliminating pollution, ensuring a just transition in lagging regions and populations. The same, for now, they hardly reach the real rabbit breeders.

A decrease in the population and volume of production from rabbits in farms and farms is associated with high unprofitability of the same. The economic conditions set by the powerful financial corporations in the banking sector and heat and energy companies hinder the efficient production of rabbit farming.

The following also has a negative impact on rabbit farming in Bulgaria:

- Poor professional training of rabbit breeders.
- Outdated technological equipment.
- Lack of strategic markets and partners.
- Strong dependence of the export of rabbit meat on the conjuncture of foreign markets.
- Insufficiently developed scientific potential to ensure the sector.
- Reduced subsidies for rabbit farmers.
- Weak marketing and management of the Bulgarian market.

The unsustainable stability of the rabbit population in small and medium-sized farms, as well as in a few relatively large farms, is associated with a decrease in the income of rabbit breeders and families developing this agrarian business. The loss of basic biological assets - different categories of rabbits in quantitative and qualitative terms - leads to an imbalance in this specific sub-sector.

However, rabbit farming has a chance for development and this chance should be used. Investments in rabbit breeding are significantly lower than in other animal

husbandry, regulatory requirements are minimal, and the animals are significantly more disease-resistant and require less care and skilled labor.

CONCLUSION

Rabbit farming remains a sub-sector deserving of attention and special treatment. Proper development of rabbit farming has a leading role in generating value-added income. There is a stabilization of farms and holdings in the sector, modernization of equipment and technologies, but also a slight increase in incomes.

REFERENCES

1. Agrarian report of the Ministry of Agriculture and Food-2020
2. Agrarian report of the Ministry of Agriculture and Food-2021
3. Agrarian report of the Ministry of Agriculture and Food-2022
4. American Rabbit Association - arba.nat/store/
5. Beketov S., Dubinina M., 2020, Status and prospects of world rabbit breeding, Economy, news, forecasts, Combined feed, No. 5, 4-8
6. Rabbits - Bulgarian rabbit breeding portal - https://zaicite.com/mar_users.htm
7. Zarezov V., 2022, State of rabbit breeding in the world and in Russia, Scientific journal KubGAU, No. 181, (06), 1-9
8. Watson J., 2019, Domestication of the Rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L) of Latara, 24-35

ACKNOWLEDGEMENT

To the management of RIMSA of Troyan for the logistical and material support provided for the present study.

DECLARATION OF CONFLICT OF INTEREST

We declare that there is no established conflict of interest in the absence of commercial and financial relationships.

DATA AVAILABILITY STATEMENT

The raw data supporting the conclusions of this paper will be provided by the authors without any reservations.

DECLARATION OF ETHICS

All ethical norms have been observed.

УДК 636.92

**ВПЛИВ ПІДВИЩЕНИХ ТЕМПЕРАТУР ДОВКІЛЛЯ НА ОРГАНІЗМ
КРОЛІВ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ВИРІШЕННЯ У ПРОМИСЛОВОМУ
КРОЛІВНИЦТВІ**

Ярослав ЛЕСИК

д. вет. н., проф., lesykyv@gmail.com

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
вулиця Стрийська, 3, м. Дрогобич, 82100, Україна*

Іван ЛУЧКА

канд. с.-г. наук, livvan@ukr.net

Галина ДЕНИС,

канд. с.-г. наук, denys.halyna21@gmail.com

Михайло ХОМИН,

канд. біол. наук, khomyntukh@ukr.net

Лідія ШАХ

фахівець, lidiya.shah@gmail.com

²*Інститут біології тварин НААН, вул. В. Стуса, 38, Львів 79034, Україна*

Екологічна криза призвела до підвищення температури довкілля та негативно впливає на організм тварин. Кролі більше вразливі до теплового стресу, ніж інші сільськогосподарські тварини, термонеутральна зона для них охоплює температурний діапазон від 18 до 21°C (Maraietal., 2001). Кролі породних гібридів є більш схильними до теплового стресу, через активний обмін речовин (Maraietal., 2007).

За дії теплового стресу у кролів активується симпатико-адрено-мозкова вісь надниркових залоз, що призводить до вивільнення глюкози у кров, активації глікогену в печінці, збільшення частоти дихання, розширення периферичних кровоносних судин і підвищення нервової чутливості для ефективного подолання стресу (Liangetal., 2022). При підвищенні температури навколишнього середовища, яка є вищою термонеутральної зони кролика, активується гіпоталамо-гіпофізарно-надниркова система, збільшуються глюкокортикоїди, які пригнічують клітинний і гуморальний імунітет, синтез протеїну в лімфоїдній тканині та імунних органах, що сприяє значному зниженню загальної імунної функції (Ebeidetal., 2023).

Біохімічний індекс крові відіграє вирішальну роль у відображенні метаболічних змін і пошкодженні органів у кролів під час теплового стресу. Концентрація загального протеїну, глюкози, триацилгліцеролів знижується, а холестерину помітно збільшуються у крові кролів під час теплового стресу. Висока температура довкілля спонукає зниженню секреції гормонів щитоподібної залози, викликає порушення обміну вуглеводів, ліпідів, окисного балансу та мінеральних речовин в організмі кролів (Oladimejietal., 2022).

Тривалий тепловий стрес викликає збільшення вільних радикалів кисню, що призводить до його зниження та індукує окислювальний стрес, тим самим викликаючи накопичення вільних радикалів у кроликів і

пошкодження всіх компонентів клітини, включаючи протеїни, ліпіди та ДНК (Maraietal. 2002). Підвищена температура довкілля, спричиняє зростання температури тіла, частоти дихання та пульсу, концентрації гемоглобіну, гормонів щитоподібної залози у сукрільних кролематок. Висока температура значно знижує секрецію естрогену у крові самиць та спричиняє нерегулярну поліовуляцію, що може викликати аномальну морфологію яйцеклітин.

Вплив теплового стресу знижує якість сперми кролів, що призводить до тимчасової неплідності. Об'єм еякуляту в молодих кроликів зменшується на 80 %, життєздатність сперми знижується на 75 %, а кількість сперматозоїдів на 1 мл сперми зменшується на 92 %. Безплідність кролів під час теплового стресу триває від 45 до 70 днів, що є однією з причин ускладнень відтворення самців восени (LiMetal., 2020).

Таким чином,тепловий стрес спричиняє значні економічні збитки у галузі кролівництва, оскільки впливає на температуру тіла тварини та порушує нормальний фізіологічний стан, що негативно впливає на продуктивність, ріст, якість м'яса, репродуктивну здатність, антиоксидантні властивості та імунну відповідь тварин.

Негативний вплив теплового стресу на продуктивність кролів можна пом'якшити за допомогою систем охолодження, вентиляції та стратегій удосконалення годівлі. Впровадження передових технологій в інфраструктуру будівлі може бути складним завданням за екстремальних умов. Маніпуляції з живленням для полегшення несприятливого впливу теплового стресу є ефективним додатковим підходом (Farghlyetal., 2020).

Останнім часом нутрицевтики привернули велику увагу на кролівничих фермах. Нутрицевтики включають вітаміни, мінеральні речовини, антиоксиданти, органічні кислоти, жирні кислоти, пробіотики, пребіотики, синбіотики, ензими, лікарські рослини тощо (Cullereetal., 2018). Природні антиоксиданти мають вирішальне значення для захисту тварин від негативного впливу вільних радикалів. Відлучені кролики стають надзвичайно вразливими до кишкових інфекцій через запобігання використанню антибіотиків як стимуляторів росту, оскільки вони мають дуже складну та особливу систему травлення (Kobayashietal., 2019). Крім того, зростає інтерес до природних альтернатив антибіотикам, які можна використовувати у кролівництві (Naqueetal., 2016).

Таким чином, зниження негативного впливу підвищених температур довкілля на параметри організму кролів за використання біологічно активних речовин є актуальним, оскільки дане впровадження дозволить розробити підходи для зниження негативної дії теплового стресу.

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОДУКТИВНОЇ ДІЇ, БЕЗПЕЧНОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ КОРМОВИХ ЗАСОБІВ ЗА ІНТЕНСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КРОЛЯТИНИ В УКРАЇНІ

Ігор ЛУЧИН,

*доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник відділу біорізноманіття та екології
Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН
luchin60@ukr.net*

Кролятина вважається цінним дієтичним продуктом, є джерелом повноцінного білку, мінеральних речовин та вітамінів.

Сприяє максимальному прояву біологічних властивостей кролів інтенсивне промислове виробництво – закриті приміщення, механізовані процеси, кормо приготування та роздавання, напування і мікроклімат.

Параметри технології інтенсивного виробництва кролятини. Термін - інтенсивність виробництва м'яса кролів базується на спроможності використання плодючості кролематок та приросту живої маси в перші три місяці життя.

Основні параметри:

- 8 окролів від основної кролематки на протязі виробничого року;
- штучне осіменіння на 10-15 добу після окролу;
- вихід кроленят на основну кролематку в рік більше 60 голів;
- відлучення кроленят у віці 28-35 діб;
- висока скороспілість, забій вирощеного молодняка кролів проводиться на 70-84 добу живою масою 2,6-3,0 кг;
- затрати корму на 1кг живої маси вирощеного молодняка кролів 3,5 кг, з врахуванням основного стада 5,6 кг;
- забійний вихід не менше 58-60%.

Захворювання травного тракту в кролів за умов інтенсивної технології. Біологічною особливістю живлення кролів є явище цекотрофії, що є їх фізіологічною потребою. У молодняка цекотрофія починається з 23-25 доби, коли вони крім молока починають споживати інші корми. За перетравлення клітковини в кролів «відповідає» нижній відділ кишківника (товста кишка). Потрапляючи у товсту кишку, дрібні частинки перетравлюваної клітковини та крохмалю відокремлюються від більш великих часток не перетравлюваної клітковини. Перетравлювана клітковина та крохмаль проходять назад, вгору шлунково-кишковим трактом, і потрапляють у сліпу кишку. Частина отриманих поживних речовин всмоктується через стінки сліпої кишки, а решта знову надходять в товсту кишку, де формують цекотрофи.

Ентерит - запалення стінок тонкого кишківника кролів - завдає великі економічні збитки кролівничим підприємствам, при цьому захворюванні

падiж молодняку може сягати 80-90%.

Основною причиною, що сприяє поширенню захворювання є iнтенсивне використання маточного та вiдгодiвельного поголiв'я, безсистемне застосування антибiотикiв, порушення екологiчних норм.

Видiляють мукоiдний ентерит, вiн має свої характернi клiнiчнi ознаки, вiдноситься до бактерiальних захворювань, але причини якi його провокують, це годiвля на рацiонах з великою кiлькiстю шротiв та макухи (протеїну). Тому в Європейських нормах годiвлi кролiв переглянуто норму згодовування сирой клiтковини. Вона сягає бiльше 16% вiд загальної бiологiчної цiнностi рацiону. Грубi корми сiно, солома являються дiєтичними i пробiтичними (сiнна палочка) iнгредiєнтами корму для кролiв.

При застосуванні оптимальних доз iнновацiйних препаратiв «**АКТИВО**» та «**CarnEon 50**» у живленнi та годiвлi кролiв забезпечило здешевлення рацiонiв та пiдвищення продуктивностi кролiв, це сприяло зростанню ефективностi i якостi кролiвничой продукцiї за умов iнтенсивного виробництва кролятини.

Продуктивнi та економiчнi показники молодняку кролiв за використання «АКТИВО». «АКТИВО» (вториннi рослиннi сполуки) це сумiш есенцiальних олій iз екстрактiв рослин – кориці, розмарину, перцю чiлi i орегано мають значний економiчний ефект та покращення конверсiї корму, збiльшення середньодобових приростiв, є альтернативою антибiотикам, мають протигрибкову та проти паразитарну (гельмiнтозну) дiю.

Продуктивнi та економiчнi показники молодняку кролiв за використання «АКТИВО», (M±m, n=10)

Показник	Група					
	I к Без АКТИВО	II д 50г АКТИВО	III д 100г АКТИВО	IV д 150г АКТИВО	V д 200г АКТИВО	VI д 250г АКТИВО
iнтенсивнiсть росту молодняку кролiв						
Ж. маса в 90дiб , г	2700±39,4	2705±41,8	2765±35,8	2850±46,0*	2845±54,0*	2695±56,0
Сер. доб. прирiст, г	6,57±0,52	6,40±0,32	37,6±0,56	38,6±0,62*	38,8±0,76*	36,2±0,77
Вiдгодiвельнi та забiйнi показники в 90 добовому вiцi						
Ширина попереку, см	6,7±0,112	6,71±0,114	6,83±0,087	6,86±0,083	6,84±0,111	6,62±0,77
Маса парної тушки, г	1352±19,2	1362±25,1	1407±18,7	1436±23,6**	1434±22,4**	1355±26,3
Забiйний вихiд, %	50,1	50,4	50,9	51,1	51,12	50,18
Затрати корму , кг	3,8	3,75	3,65	3,6	3,65	3,85
Економiчнi показники (1кг живої маси кролятини)						
Собiвартiсть 1кг, грн.	59,7	59,3	58,1	57,5	58,8	62,4
Чистий дохiд 1кг, грн.	20,3	20,7	21,9	22,5	21,2	17,6
Рентабельнiсть, %	34	35	38	39	36	28

Максимальною жива маса однієї голови в 90-добовому віці була в IV дослідній групі ($p < 0,05$) – вона становила 2,850 кг за використання «Активо» в кількості 150 г/т, а також середньодобові прирости за період 33-90 днів 38,6 г.

Ширина попереку в 3-місячному віці у кролів 4 і 5 груп становила 6,86 і 6,84 см.

Молодняк кролів IV та V дослідних груп, при вмісті в раціонах препарату Активо 150 і 200 г/т, вірогідно переважав контрольну групу за показником, маса парної тушки, на 84 і 82 г ($p < 0,01$). За забійним виходом молодняк цих груп мав перевагу над всіма іншими групами на 0,08-1,02 %.

Затрати корму в IV групі були дещо ефективнішими і знаходилися на рівні 3,6 кг. Собівартість годівлі молодняку кролів дослідних груп щодо I (контрольної) була нижчою (з 59,7 до 58,8 грн.), окрім VI дослідної групи (62,4 грн.).

Така динаміка вплинула на показник чистого прибутку і рентабельності виробництва. Найвищою рентабельність виробництва за прямими затратами була у молодняку кролів IV групи і становила 39 %. Цій дослідній групі згодовували з кормом 150 г препарату «Активо» на тону готового повнораціонного комбікорму.

В умовах інтенсивного виробництва кролятини відбувається корекція поживності раціонів, вводяться нові 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 тварин на відгодівлі «CarnEon 50» (L-карнітином)

L-карнітин (CarnEon 50) відіграє важливу роль у використанні жирних кислот та транспортуванні метаболічної енергії в організмі.

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

Продуктивні та економічні показники за використання препарату «CarnEon 50» у годівлі інтенсивно ростучого молодняку кролів.

Максимальною жива маса однієї голови в 90-добовому віці була в IV дослідній групі ($p < 0,05$) - 2875 г за використання «CarnEon 50» в кількості 200 г/т, тим часом, як за використання цього препарату в раціоні годівлі молодняку кролів III групи (150 г) вона склала 2770 г, V групи (250 г) – 2840 г.

Найвищі середньодобові прирости за період 30-90 днів відзначено в IV (39,8г) і V (39г) дослідних групах.

**Продуктивні та економічні показники за використання препарату
«CarnEon 50» у годівлі інтенсивно ростучого молодняку кролів,
(M±m, n=10)**

Показник	Група					
	I к Без CarnEon50	II д 100г CarnEon50	III д 150г CarnEon50	IV д 200г CarnEon50	V д 250г CarnEon50	VI д 300г CarnEon50
Інтенсивність росту молодняку кролів						
Ж. маса в 90діб , г	2692±39	2715±47	2770±39	2875±37*	2840±52*	2705±53
Сер. доб. приріст, г	36±0,8	36,3±0,9	37,5±0,8	39,8±0,7*	39±1*	36,9±1,1
Відгодівельні та забійні показники в 90 добовому віці						
Ширина попереку, см	6,6±0,1	6,7±0,1	6,8±0,07	6,9±0,07	6,8±0,09	6,6±0,08
Маса парної тушки, г	1336±17	1362±25	1406±19	1460±18**	1433±24**	1362±24
Забійний вихід, %	49,5	50,2	50,7	50,8	50,5	50,4
Затрати корму , кг	3,85	3,85	3,75	3,7	3,7	3,8
Економічні показники (1кг живої маси кролятини)						
Собівартість 1кг, грн.	60,5	61,33	60,13	59,73	59,76	62,16
Чистий дохід 1кг, грн	19,5	18,7	19,9	20,3	20,2	17,6
Рентабельність, %	32	30	33	34	34	29

Ширина попереку в 3-місячному віці у кролів цих груп становила відповідно 6,8 і 6,9 см. При введенні у раціон дослідних кролів препарату «CarnEon 50» в кількості 300 г на тону готового корму цей показник становив 6,6 см і був на рівні контрольної групи.

Молодняк кролів IV та V дослідних груп з вмістом в раціонах препарату «CarnEon 50» 200 і 250 г вірогідно переважав контрольну групу за масою парної тушки 124 і 94 г (p<0,01). За забійним виходом молодняк III, IV і V груп мав перевагу над контрольною на 1,0 - 1,3 %.

Затрати корму в I, II, III, VI групах становили 3,85; 3,85; 3,75 і 3,8 кг готового корму на 1 кг приросту, тимчасом як в IV і V групах вони були дещо ефективнішими і знаходилися на рівні 3,7 кг.

Собівартість відгодівлі молодняку кролів дослідних груп щодо I (контрольної) була нижчою (з 60,5 до 59,73 грн.), окрім VI дослідної групи (62,16 грн.).

Найвищою рентабельність виробництва за прямими затратами була у молодняку кролів IV і V груп і становила 34 %.

Репродуктивні та економічні показники кролематок за згодовування їм препарату «CarnEon 50». Досліджено, що за багатоплідністю переважали кролематки 1-ої контрольної групи - 9,7гол., де в годівлі не застосовувався препарат «CarnEon 50» та 4-ої (200г/т), 5-ої (250г/т) – 9,6 голови, що невірогідно на 0,1 - 0,5 голови більше, як у інших дослідних групах.

Репродуктивні та економічні показники кролематок за згодовування їм препарату «CarnEon 50», (M±m, n=10)

Показник	Група					
	I к Без CarnEon50	II д 100г CarnEon50	III д 150г CarnEon50	IV д 200г CarnEon50	V д 250г CarnEon50	VI д 300г CarnEon50
Відтворювальні якості кролематок						
Багатоплідність, гол.	9,7±0,37	9,2±0,29	9,5±0,4	9,6±0,45	9,6±0,45	9,2±0,29
Великоплідність, г	57±1,18	57,8±2,0	57,2±2,04	63,5±2,38*	62,9±1,43**	57,0±2,09
Молочність, кг	2,46±0,05	2,62±0,08	2,66±0,09	2,81±0,1***	2,76±0,06**	2,54±0,08
Показники гнізда в 28 добовому віці						
Кількість голів	7,7±0,33	8,3±0,21	8,5±0,27*	8,5±0,26*	8,8±0,42*	7,9±0,31
Маса гнізда, кг	4,14±0,15	4,67±0,08**	5,2±0,1***	5,33±0,2***	5,48±0,2***	4,63±0,28
Збереженість, %	92	98	96	96	98	95
Економічні показники (за один крок інтенсивного виробництва - 40 діб)						
Повна вартість утримання кролематки, грн.	240	260	271	281	283	267
Чистий дохід, грн.	112	137	170	172	183	127
Рентабельність, %	47	53	63	61	65	32

Великоплідність, за вірогідної різниці, була вищою в групах кролематок де застосовувався препарат «CarnEon 50» на рівні 200, 250 грам на тону готового корму: 4-а група 63г та 5-а 62,9 г.

Молочність вищою була в кролематок 4-ої (200г/т) та становила 2,81 кг (p<0,001). Кількість голів у гнізді при відлученні вищою була у кролематок 5-ої групи (250г/т) 8,8 гол., що більше на 1,1 гол. як у 1-ої групи (7,7) та у 4-ої (200г/т) 8,5 гол. більше на 0,8 гол. до контролю(Табл. 6).

Маса гнізда при відлученні була вищою в кролематок 2-5 дослідних груп це 4,67 кг (p< 0,05); 5,19 кг (p< 0,001); 5,33 кг (p< 0,001) і 5,48 кг (p< 0,001), це більше на 530 – 1340 г від 1-ої контрольної.

Відсоток збереження кроленят при відлученні в 28-добовому віці(від 20 добового віку) спостерігався у кролематок у всіх дослідних групах по відношенню до контрольної та становив від 95 до 98%.

Економічні розрахунки для визначення фінансової доцільності застосування препарату «CarnEon 50» в годівлі кролематок за умов інтенсивного виробництва кролятини: споживання повнораціонного комбикорму за період 40 діб (крок виробництва) на кролематку коливався від 14 до 16 кг, в залежності від продуктивності кролематки.

Дослідні групи переважали кролематок першої контрольної на 15 – 71 грн. за виробничий крок (чистий дохід за 40 діб). За повний виробничий рік (8 окролів) грошові надходження від застосування препарату «CarnEon 50» на одну кролематку зросли б на 120 – 568 грн.

Економічну ефективність від застосування в годівлі кролематок препарату «CarnEon 50», за умов інтенсивного розведення, відобразила рентабельність виробництва. Вона в п'яти дослідних групах перевищувала контрольну групу кролематок на 6 - 18%.

ДІАГНОСТИКА ТА ПРОФІЛАКТИКА ТУБЕРКУЛЬОЗУ У КРОЛІВ

Андрій ЗАВГОРОДНІЙ

*д.в.н., професор, зав. відділу вивчення туберкульозу та бруцельозу ННЦ
«ІЕКВМ»*

e-mail: Andrii.I.Zavgorodnii@gmail.com

Віктор БІЛУШКО

*к.в.н., старший наук. співр., зав. лабораторії вивчення туберкульозу ННЦ
«ІЕКВМ»*

e-mail: bw.pochta@gmail.com

Світлана ПОЗМОГОВА

*к.в.н., старший наук. співр., провід. наук. співр. лабораторії вивчення
туберкульозу ННЦ «ІЕКВМ»*

e-mail: svetlanapozmogova@gmail.com

Микола КАЛАШНИК

*к.в.н., старший дослідник, провід. наук. співр. лабораторії вивчення
туберкульозу ННЦ «ІЕКВМ»*

e-mail: nick.v.kalashnic@gmail.com

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної
ветеринарної медицини», м. Харків*

Однією із перспективних галузей тваринництва, яка характеризується значними темпами відтворення поголів'я та швидкістю окупності вкладень у виробництво є кролівництво. Завдяки високій плідності та скороспілості в короткі строки можна отримати значну кількість дієтичного м'яса, недорогого хутра та пуху. М'ясо кролів за якістю подібне до курячого і телятини, але вміст білка (21-30 г в 100 г продукту) в ньому значно вищий, у курятини – 20-24 г, яловичині – близько 20 г на 100 г сирого продукту. Крім цього, кролів використовують, як лабораторних тварин при наукових дослідженнях у біології, фізіології, медицині і імунобіології. У ветеринарній медицині кроликів використовують при виготовленні діагностичних лікувально-профілактичних препаратів, як лабораторну модель для диференціації збудників туберкульозу, а також при вивченні біологічних властивостей збудників інших інфекційних хвороб. Серед основних проблем, що заважають ефективному веденню кролівництва, важливе місце займають вірус-бактеріальні шлунково-кишкові захворювання у цих тварин. Незадовільні умови годівлі та утримання, недотримання заходів ветеринарно-санітарної профілактики може стати причиною виникнення інфекційних, паразитарних та незаразної етіології хвороб. При утриманні великої кількості поголів'я в приміщеннях на відносно малих площах постійно існує ризик виникнення і швидкого розповсюдження серед тварин інфекційних та інвазійних захворювань. При цьому велику небезпеку та економічні збитки для кролівництва завдають такі захворювання: вірусна геморагічна хвороба, міксоматоз, віспа, вірусні ентерити, лейкоз, інфекційний

риніт, кератокон'юнктивіт, пастерельоз, колібактеріоз, сальмонельоз, туляремія, лістеріоз, стафілококоз, туберкульоз, бруцельоз, некробактеріоз. Із числа хвороб, які викликають патогенні гриби, відмічають трихофітію, мікроспорію, аспергільоз, актиномікоз. Серед інвазійних хвороб частіше всього реєструють кокцидіоз, токсоплазмоз, цистицеркоз, псороптоз, а в деяких випадках вольфартіоз.

Із числа зооантропонозних захворювань, як для тварин так і людей велику небезпеку має туберкульозна інфекція. Джерелом збудника цього захворювання можуть бути хворі на туберкульоз сільськогосподарські, дикі ссавці, домашня та дика птиця, синантропна птиця, яка фуражує на території та приміщеннях кролівничих ферм, а також хвора людина.

Кролі всіх вікових груп сприйнятливі до всіх збудників туберкульозу, а саме *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium avium*. Крім того, молоді тварини віком до шести місяців також сприйнятливі і до збудника паратуберкульозу *Mycobacterium paratuberculosis*.

Поширення інфекції серед поголів'я частіше всього відбувається через контамінований мікобактеріями корм, воду, фекалії та інвентар.

Кролів з підозрою на туберкульоз ізолюють, а інше поголів'я ферми досліджують алергічним методом на туберкульоз шляхом внутрішньо шкірного введення туберкуліну (ППД) для ссавців. Колективом наукових співробітників лабораторії вивчення туберкульозу був розроблений ефективний спосіб введення туберкуліну. За цим способом туберкулін вводять внутрішньо шкірною підхвостову складку у дозі 0,1 см³. Облік реакції на введення алергену проводять через 24 години після його інокуляції. Якщо на місці введення туберкуліну відзначають потовщення шкіри підхвостової складки та її гіперемію, цих тварин вважають підозрілими в інфікуванні. Реагуючих тварин негайно ізолюють від інших та на розтині досліджують патологоанатомічним методом з подальшим відбором біологічного матеріалу для бактеріологічного дослідження на туберкульоз.

Клінічні ознаки туберкульозу на початковій стадії туберкульозного процесу не спостерігають. При аерогенному шляху зараження через 1-1,5 місяці у тварин відмічають прискорення дихання, кашель, слизові виділення із носу, поступове схуднення. Через 1,5-2 місяці, а інколи і через 2,5-3 місяці тварини гинуть. Якщо інфікування відбулося аліментарним шляхом (через шлунково-кишковий тракт), то в таких тварин відмічають втрату апетиту, періодичну діарею, кволість, схуднення та загибель через 1,5-2 місяці.

У інфікованих культурою виду *M. bovis* кролів на розтині спостерігають генералізований туберкульоз із ураженням печінки, селезінки, нирок та легень. При цьому в органах виявляють велику кількість білуватого-сірих вузликів від просіяного зерна до горошини та ущільнені ділянки навколо них. Печінка та селезінка збільшені в 1,5-2 рази. При кишковій формі туберкульозу ураження найчастіше відмічають у клубовій і сліпій кишках, які характеризуються потовщенням слизової оболонки, збільшенням лімфатичних вузлів та утворенням безсудинних вузликів світло-сірого кольору.

M.tuberculosis у кролів обумовлює у туберкульозні ураження в легенях, іноді в нирках у вигляді поодиноких казеозно-некротичних вузликів. Особливості прояву туберкульозних уражень, тобто їх відмінності при інфікуванні кролів *M.bovis* та *M.tuberculosis* має важливе значення у диференціальній діагностики туберкульозу.

По іншому типу протікає туберкульозний процес обумовлений *M. avium* (тип Іерсена). При цьому спостерігають септичну форму туберкульозу з різким збільшенням в 2-3 рази печінки та 1-2 рази селезінки. Загибель настає через 11-30 діб.

Діагноз встановлюють за результатами патологоанатомічного розтину, а у разі відсутності уражень або не чітко вираженій патології, відбирають від підозрілих в захворюванні тварин біологічний матеріал для бактеріологічного дослідження на туберкульоз. При виділенні збудника *M.bovis*, *M.tuberculosis* або *M. Avium* діагноз вважають встановленим.

З метою профілактики цього інфекційного захворювання необхідно створювати умови утримання тварин з дотриманням зоогігієнічних вимог та повноцінного годування. Згідно технології вирощування кролів проводити профілактичну дезінфекцію, дезінсекцію та дератизацію в приміщеннях, а також кліток та інвентаря з застосуванням ефективних засобів, що забезпечують деконтамінацію збудників.

Механічну очистку кліток, годівниць, напувалок проводять щоденно або по мірі їх забруднення. Поточну дезінфекцію кліток, вигульних майданчиків проводять перед кожним окролом або переміщенням кролів. Клітки, де утримують маток дезінфікують за 14 діб перед окролом та після відсадження молодняка. Клінічний огляд тварин проводять кожні 10 діб. Завезених кролів та кролематок для комплектування стада утримують в окремому карантинному приміщенні протягом 30 діб та досліджують алергічним методом на туберкульоз.

При виявленні в господарстві туберкульозної інфекції необхідно проводити туберкулінізацію всього поголів'я з інтервалом 30-45 діб. Реагуючих на туберкулін тварин забивають.

В господарстві проводять механічну очистку кліток, вольєрів, годівниць, напувалок, інвентаря, після чого їх вологу дезінфекцію з застосуванням хімічних сполук: 3% лужний розчин формальдегіду, 2% розчин «ДЗПТ-2», (2-5)% розчин формаліну, 0,5% розчин «Септадор-форте» та інші препарати. Залишки кормів, фекалій знезаражують у гноєсховищі біотермічним методом. Металеві клітки можна знезаражувати шляхом опалювання паяльними лампами або газовими горілками. Одяг знезаражують в пароформаліновій камері або шляхом кип'ятіння в 1% розчині соди протягом 1-2 години. Крім цього рекомендується періодично використовувати аерозоль 2% формаліну, (2-3)% розчин лугу, розчин гіпохлориду з вмістом 2% активного хлору з застосуванням генераторів. Також аерозольну дезінфекцію можна проводити в присутності кролів молочною кислотою із розрахунку 20 мл молочної кислоти на 1 м³ та перекису водню – 15 мл на 1 м³.

Вимушену дезінфекцію проводять при виникненні туберкульозу з метою недопущення поширення збудника інфекції в господарстві так і за межі епізоотичного вогнища. Після дезінфекції (вологої, аерозольної) за необхідної експозиції приміщення провітрюють, годівниці, напувалки та обладнання промивають водою від залишків деззасобів. Після проведення заключної дезінфекції та визначення її якості в приміщення завозяться здорові тварини.

Карантин з неблагополучного кролівничого господарства знімають після останнього випадку захворювання і проведення заключних ветеринарно-санітарних заходів. У подальшому в кролівничих господарствах встановлюють закритий режим утримання тварин. Труп тварин утилізують шляхом спалювання, а клітки, в яких вони знаходились ретельно дезінфікують.

Лікування тварин від туберкульозу не проводять. Для підвищення імунної резистентності застосовують пробіотичні препарати та кормові добавки, що забезпечує зменшення витрат корму на 1 кг приросту на 9% та збереженість поголів'я до 97%.

Висновок. Систематичне проведення протитуберкульозних заходів та діагностичних досліджень з використанням розробленого способу алергічної діагностики забезпечує своєчасне виявлення інфікованих тварин та контроль благополуччя щодо туберкульозу у кролівничих господарствах.

ОКИСНО-ВІДНОВНІ ПРОЦЕСИ У СПЕРМІ КРОЛІВ ЗА УМОВ ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ

ЯРЕМЧУК І. М.,

*кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник,*

yiruna@gmail.com

КОРНЯТ С. Б.,

*кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник,*

rjhyzn@ukr.net

ШАРАН М. М.,

*доктор сільськогосподарських наук, професор,
заступник директора з інноваційно-наукової діяльності*

m_sharan@ukr.net

Інститут біології тварин НААН

вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна, inenbiol@mail.lviv.ua

Для вивчення впливу екзогенних чинників на сперматогенез вибір теплового шоку зумовлено універсальним механізмом клітинної відповіді на стрес та широким використанням гіпертермії як модельної біологічної системи. Відомо, що чинники довкілля призводять до напруження адаптивних резервів організму, що зумовлює зниження відтворювальної функції, оскільки для більшості ксенобіотиків характерні гонадо- та ембріотоксичні властивості. Адаптація організму до дії стресових факторів як біотичного, так і абіотичного характеру, є однією з ключових проблем фундаментальної науки, оскільки вирішення цих завдань має вагомое практичне значення у біології і медицині. Тому з'ясування причин виникнення і розвитку порушень репродуктивної функції за впливу чинників довкілля дозволить визначити межі адаптаційно-компенсаторних можливостей організму, віднайти шляхи їх посилення та розробити профілактичні заходи їх попередження. Тепловий стрес призводить до погіршення здоров'я кролів, таких як пошкодження органів, окислювальний стрес, порушення ендокринної регуляції, пригнічення імунної функції та репродуктивні розлади, зрештою, призводить до зниження продуктивності та збільшення смертності. З'ясування шкоди теплового стресу для кролів для вирішення проблеми теплового стресу у кроликів слід розглянути належне управління та підходи до годівлі.

Ґрунтуючись на результатах попередніх досліджень, ми припустили, що тепловий стрес призводить до зниження плодючості у самців кроликів. Однак недостатньо інформації про специфічні зміни якості сперми під впливом теплового стресу. Тому метою цього дослідження було дослідити вплив теплового стресу на окисно відновні процеси сперми у самців кроликів.

Вітаміни А, D₃ і Е як жиророзчинні вітаміни є потужними антиоксидантами, і тварини не можуть виробляти ці вітаміни у своєму організмі. Тому для покриття фізіологічних потреб і підтримки високої продуктивності виробництва необхідне регулярне екзогенне постачання (Hafez, 2012). Крім того, для корекції енергетичного негативного балансу під час спекотної погоди необхідне доповнення цих вітамінів тваринам, які перебувають у тепловому стресі.

Результати цього дослідження забезпечать теоретичну основу для подальшого розуміння механізму теплового стресу на погіршення якості сперми у самців кролів. Це, у свою чергу, має допомогти нам розробити методи пом'якшення теплового стресу у самців тварин і вирішити супутні проблеми безпліддя у літню пору.

Для превенції теплового стресу та усунення його негативної дії на репродуктивну функцію самців дослідним тваринам згодували розроблений нами наносомальний препарат. У препараті поєднані органічні сполуки біогенного мікроелементу – високополімерного йоду, адаптогену – спиртової настоянки китайського лимоннику, наночастинок – цинку, кобальту і міді, а також фосфоліпідів та вітамінів А, D₃, Е і F та включення їх в склад ліпосомальної емульсії. Препарат вводили дворазово на добу до концентрованих кормів впродовж 45діб в дозі на кроля 0,2 мл на 1 кг маси тварини з розрахунку його дії на активацію сперматогенезу, статевої активності, кількості та якості сперми. Дослідження окисно відновних процесів сперми самців кролів за умов теплового стресу проводили на початку та в кінці експерименту.

Для досліджень використовували свіжо отримані еякуляти самців кролів відібрані за різних температурних режимів. У спермі вивчали виживання сперміїв (год) за температури 2–4 °С до припинення поступального руху, дихальну активність – полярографічно (нг-атом O/хв×0,1 мл сперми) за температури 38,5 °С, відновну здатність – потенціометрично (mV/хв×0,1 мл сперми), активність сукцинатдегідрогенази і цитохромоксидази (СДГ; ЦХО; од/год×0,1 мл сперми). Інтенсивність дихання і відновну здатність сперми досліджували у фосфатно-сольовому буфері (NaCl – 0,8 г, KCl – 0,02 г, NaHPO – 0,11 г, KHPO–0,02 г, MgCl–0,01 г, HO до 100 мл). Інтенсивність поглинання кисню спермою (нг-атом O/0,1 мл сперми × хв) визначали полярографічно з використанням електрода Кларка, вмонтованого у термостатовану комірку (38,5 °С) об'ємом 1 мл, з автоматичною реєстрацією перебігу процесу. Статистичний аналіз отриманих результатів проведено з використанням програми Microsoft Office Excel.

Тепловий стрес в основному виникає, коли тварини піддаються впливу високих температур навколишнього середовища, а також прямого та непрямого високого сонячного випромінювання (Вілмер та ін., 2000). За дії теплового стресу тварини не можуть пасивно регулювати свій тепловий гомеостаз, тому виробництво і розмноження погіршуються в результаті різких біологічних змін функції. Якість і запліднювальна здатність сперміїв

залежить від фізіологічних характеристик еякулятів. Водночас, виживання і стійкість статевих клітин до зовнішніх чинників забезпечуються ензимами сперми, які беруть участь у використанні енергетичних субстратів, руйнуванні активних форм кисню та цитотоксичних продуктів обміну. Виживання сперміїв за дії теплового стресу значно знизилося, середній показник становив 76,4 години.

Для стійкості сперміїв до впливів зовнішнього середовища має значення вміст протеїнів у плазматичній мембрані та синтетичному середовищі для зберігання сперми. У наших дослідженнях спостерігалось зниження якісних і кількісних показників сперми та вміст протеїну у сперміях кролів під час теплового сезону року за підвищення температури навколишнього середовища.

Фізіолого-біохімічні показники якості досліджуваних свіжоотриманих еякулятів кролів за різних температурних режимів (n=10 M ±m,).

№ п/п	Показники	Нормальні температурні умови	Тепловий стрес	
			Контроль	Дослід
1.	Вживання при +4°C, години	98,7±6,04	76,4±4,57	97,9±5,08
2.	Вміст загального протеїну, мг/100 мл	7,5±0,23	6,6±0,37***	7,4±0,43
3.	Дихальна активність, нг-атом O ₂ /хв×0,1 мл сперми/хв.	3,67±0,62	3,21±0,28	3,53±0,26
4.	Сукцинатдегідрогеназа, МО/год×0,1 мл сперми	46,18±1,65	33,6±2,0*3	41,22±2,15
5.	Цитохромоксидаза, МО/год х 0,1 мл сперми	52,4±2,22	38,8±2,56	45,6±3,18

Вміст загального протеїну в 100 мл сперми зменшився на 12 % порівняно з еякулятом (p<0,001) відібраним у холодний сезон, дихальна активність зменшилася на 12,6 %. За згодовування наносомального препарату виживання сперміїв збільшилось на 19,5 %, вміст загального протеїну зріс на 11 %, дихальна активність підвищилась на 9,1%.

Сукцинатдегідрогеназа (СДГ) і цитохромоксидаза (ЦХО) - ключові ензими ланцюга дихання мітохондрій, які каталізують: СДГ - зворотну реакцію дегідрування сукцинату в спермі, а ЦХО - кінцева ланка транспорту електронів та протонів у дихальному ланцюзі до атомарного кисню. Вказані ензими містяться виключно в статевих клітинах, де локалізуються в мітохондріях. Експериментальними дослідженнями виявлений прямий зв'язок активності ензимів з фізіологічними показниками та запліднювальною здатністю сперміїв. За підвищеної атмосферної

температури проявляється зниженням числа живих сперміїв, аналогічно, активність сукцинатдегідрогенази та цитохромоксидази знизилася на 24,7% та 26,0% відповідно. Після згодовування препарату встановлено, що досліджені показники сперми кролів знаходяться в межах норми: виживання сперміїв ($97,9 \pm 5,08$ год), активність СДГ ($41,22 \pm 2,15$ од) і ЦХО ($45,6 \pm 3,18$ од).

Аналіз результатів фізіологічної якості сперміїв (виживання) та активності ензимів мітохондрій – маркерів запліднювальної здатності статевих клітин свідчить, що для досліджень було відібрано якісні еякуляти від здорових плідників з запліднюючою здатністю сперміїв, яка відповідає виробничим стандартам за нормальної температури. Згодовування комбікорму з додаванням наносомального препарату може полегшити негативний вплив теплового стресу на кролів у спекотну літню пору року. Для превенції теплового стресу та усунення його негативної дії на репродуктивну функцію самців кролів тваринам слід згодовувати розроблений наносомальний препарат.

АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ САМЦІВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ЇХ У КРОСІ

Тарас ЯКУБЕЦЬ,

*доктор філософії, асистент кафедри генетики,
розведення та біотехнології тварин*

Василь БОЧКОВ,

*канд. с.-г. наук, доцент кафедри генетики,
розведення та біотехнології тварин*

*Національний університет біоресурсів і
природокористування України, Київ*

tarasyakubets@gmail.com

В сучасних умовах глобалізації, зміни клімату та дефіциту продовольчих ресурсів у світі актуальним є розвиток галузі кролівництва. В даний час світове виробництво кролятини перевищує 2 мільйони тон на рік. Лідером з виробництва м'яса кролів залишається Китай, на другому місці Північна Корея, трійку лідерів займає Єгипет, який останніми роками стрімко перейшов на промислове виробництво [1, 2, 3, 4, 7].

Кролів вирощують з різними цілями, але в першу чергу їх використовують для виробництва м'яса. На Китай і країни Середземномор'я припадає 78% світового виробництва м'яса кроликів. Важливо визнати лідерство Франції, Італії та Іспанії у створенні програм розведення кролів, ці програми сприяли покращенню виробництва м'яса [5, 7].

Найбільш економічно ефективним методом інтенсивного розведення кролів є використання кролів, отриманих шляхом схрещування порід або ліній. Принцип полягає у схрещуванні самців, відібраних за силою росту батьківських ліній, з кролицями з ліній, відібраних за репродуктивними ознаками. Всі ці ознаки є економічно важливими. [6, 7]. Кроленят фінального гібриду отримують у результаті схрещування самців батьківської форми з кролематками материнської форми.

Самці як племінні батьки займають важливе місце в селекційній піраміді і складають основу генофонду сучасних підприємств з виробництва м'яса кролів. Враховуючи високу вартість імпорту самців, ефективність використання чистопородних самців з місцевого генофонду в якості батьків для отримання молодняку на відгодівлю є актуальним питанням. [7]. У зв'язку з цим нами було досліджено рівень прояву фенотипових ознак самців батьківських форм двох кросів, а також чистопородних самців термонської білої породи та породи полтавське срібло.

Метою досліджень було оцінити ефективність схрещування самців різних генотипів з самками материнської форми кросу Нула. Дослідження проводились з використанням самців чотирьох генотипів: самці батьківської форми кросу Нула – Нула Мах (НМ) (n=15), самці батьківської форми кросу

Hyplus PS59 (PS) (n=15), самців термонської білої породи (ТБ) (n=12), самці породи полтавське срібло (ПС) (n=9).

Самців використовували на кролематках материнської форми кросу Нула – Нула NG, з яких сформували 4 групи, залежно від генотипу плідника. Самиці дослідних груп були аналогами за віком, живою масою, кількістю окролів. У першому науково-господарському досліді вивчали вплив самців на показники ознак відтворення кролематок.

Визначали живу масу і проміри тіла самців, а також показники їх спермопродуктивності. Після окролу аналізували показники ознак відтворення кролематок дослідних груп.

У результаті проведених досліджень було встановлено, що найбільшу живу масу мали самці PS – 6,77 кг. Самці НМ мали масу тіла на рівні 6,36 кг, тоді як у самців термонської білої породи вона становила 5,47 кг, а в самців породи полтавське срібло – 5,23 кг. Найбільше значення обхвату грудей за лопатками було у самців Нула Мах. За цією ознакою вони переважали самців PS59 на 0,98 см ($p \leq 0,01$), самців термонської білої породи – на 0,85 см, а самців породи полтавське срібло – на 3,2 см ($p \leq 0,001$).

Крім фенотипових показників нами було досліджено якість спермопродукції самців різних генотипів. Встановлено, що самці Нула Мах мали найбільше значення об'єму еякуляту - $0,98 \pm 0,041$ мл. Самці термонської білої породи за цим показником незначно поступались самцям батьківської форми кросу Нула - об'єм еякуляту у них становив $0,94 \pm 0,059$ мл. Найменше значення об'єму еякуляту мали самці породи полтавське срібло. Концентрація спермій в еякуляті самців різних генотипів варіювала в межах від 370,5 до 400,0 млн/мл. Виявлено, що чистопородні самці мали вище значення показника концентрації спермій в еякуляті, ніж самці батьківських форм кросів. Досліджено, що найбільше значення рухливості сперматозоїдів було в еякуляті самців Нула Мах. Запліднювальна здатність сперми у самців термонської білої породи була на 1,2% меншою, ніж у самців Нула Мах, однак на 2,5% та 4,9% переважала самців PS59 та породи полтавське срібло відповідно.

Маса тіла самців батьківської форми кросу є важливою ознакою їх селекції, оскільки вона успадковується кролятами фінального гібриду і визначає масу їх тушки. Тому нами було вирішено завдання з визначення кореляційних зв'язків між масою тіла самців і показниками їх еякуляту.

У результаті аналізу емпіричних даних досліджень виявлено, що між масою тіла самців та об'ємом еякуляту існує пряма середня кореляція. Зокрема, у самців термонської білої породи коефіцієнт кореляції між цими ознаками становив $+0,522$ ($p \leq 0,05$), тоді як у самців породи полтавське срібло він дорівнював $+0,440$ ($p \leq 0,05$).

Протилежна ситуація була з кореляцією між масою тіла і концентрацією спермій в еякуляті. В самців дослідних генотипів вона була зворотною середньою або сильною. У кролів PS між вказаними ознаками коефіцієнт кореляції дорівнював $-0,720$ ($p \leq 0,001$), а в самців НМ та термонської білої породи – $-0,513$ та $-0,524$ відповідно.

Разом з тим, у самців термонської білої породи між масою тіла та рухливістю сперміїв виявлено пряму середню кореляцію – $r = +0,677$ ($p \leq 0,05$), тоді як в кролів інших генотипів між цими ознаками взаємозв'язок був негативним. Цей факт вказує на можливість підвищення рухливості сперміїв в еякуляти, здійснюючи селекцію самців за живою масою.

Отже, результати проведених досліджень з вивчення фенотипових показників самців батьківських форм кросів та чистопородних самців, а також оцінка показників їх спермопродуктивності, дають підстави вважати доцільним використання самців термонської білої породи в якості батьківської форми кросу для отримання кроленят фінального гібриду. Зважаючи на дані досліджень, селекційну роботу з кролями термонської білої породи слід здійснювати в напрямку підвищення їх живої маси, що сприятиме покращенню якості їх еякуляту.

Бібліографія

1. Аксьонов А.Є. Розвиток кролівництва в Україні та світі. Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. 2016. №116. С. 15-21;
2. Гончар О. Ф., Бойко О. В., Гавриш О. М. Аналіз стану галузі кролівництва в Україні. *Effective rabbit breeding and furfarming*. 2020. № 6. С. 47–58. URL: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2020.6.47-58> .
3. Гончар О. Ф., Шевченко Є. А. Особливості селекційно-генетичного моніторингу в кролівництві за ДНК-маркерами. *Effective rabbit breeding and furfarming*. 2020. № 5. С. 36–51. URL: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2019.5.36-51> (дата звернення: 19.12.2023).
4. Birolo M. Feeding, Nutrition and Rearing Systems of the Rabbit. *Animals*. 2023. Vol. 13, no. 8. P. 1305. URL: <https://doi.org/10.3390/ani13081305> .
5. García M., Argente M. The genetic improvement in meat rabbits. *Lagomorpha Charact*. 2020. Intech Open; London, UK, Volume 5. P. 1–13.
6. Economic weights in rabbit meat production / L. Cartucheetal. *World Rabbit Science*. 2014. Vol. 22, no. 3. P. 165. URL: <https://doi.org/10.4995/wrs.2014.1747> .
7. Якубець Т.В., Бочков В.М., Аналіз генотипових параметрів добору кролематок різних структурних елементів кросу Нула. Наукові доповіді НУБіП України. 2023. Т. 101, № 1. URL: [https://doi.org/10.31548/dopovidi1\(101\).2023.008](https://doi.org/10.31548/dopovidi1(101).2023.008).

**ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІФЕНОЛКАРБОНОВОГО КОМПЛЕКСУ З
АНТАРКТИЧНИХ ЧОРНИХ ДРІЖДЖІВ (NADSONIELLA NIGRA) У
ГОДІВЛІ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ**

Руслана УМАНЕЦЬ

*к.с.-г.н., доцент кафедри технологій у птахівництві, свинарстві та
вівчарстві, Національний університет біоресурсів
і природокористування України
e-mail: umanets_r@nubip.edu.ua*

Михайло СИЧОВ

*д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри годівлі
тварин та технології кормів ім. П.Д. Пшеничного,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: sychov@ukr.net*

Дмитро УМАНЕЦЬ

*к.с.-г.н., доцент кафедри годівлі тварин та технології кормів ім.
П.Д. Пшеничного,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: umanetsdima@nubip.edu.ua*

Ігор ІЛЬЧУК

*к.с.-г.н., доцент кафедри годівлі тварин та технології кормів ім.
П.Д. Пшеничного,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: ilchukigor@nubip.edu.ua*

Іван БАЛАНЧУК

*к.с.-г.н., доцент кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П.Д.
Пшеничного,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: balanchuk@nubip.edu.ua*

Тетяна ГОЛУБЄВА

*к.с.-г.н., доцент кафедри годівлі тварин та технології кормів імені П.Д.
Пшеничного,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: golubeva.nubip@gmail.com*

Останніми роками все більше уваги приділяється використанню для живлення тварин ароматичних і смакових добавок, рослинних екстрактів та інших фітопрепаратів (фітобіотиків) із нетрадиційних рослинних ресурсів. Фітобіотики, додані до комбікормів, не руйнуються у процесі їх технологічної обробки, рівномірно розподіляються в об'ємі кормової суміші і не піддаються гідролізу ферментами у шлунку.

Однак широке використання фітобіотиків із нетрадиційної сировини в годівлі сілськогосподарських тварин стримується через недостатню кількість

досліджень з вивчення їх хімічного складу, впливу на обмін речовин та продуктивність [1].

Поліфенольні сполуки вважаються біоактивними сполуками, які, на відміну від макро- і мікроелементів, не є необхідними для життєдіяльності організму, але впливають на певні клітини та тканини. Їх доступність визначається типом сполуки, її хімічними та фізичними властивостями, а також типом і наявністю функціональних груп [4].

Серед натуральних продуктів, поліфенольні сполуки все більше цікавлять дослідників завдяки своїм різноманітним функціональним властивостям.

У природі існує величезна кількість різних поліфенолів, зокрема меланін. Це біологічний пігмент, похідний поліфенольних сполук. Йому властива потужна антиоксидантна дія. Ducrest та співавтори [5] показали, що хребетні тварини, які мають темніше забарвлення шкіри, а отже з більш інтенсивним синтезом меланіну, є стійкішими до дії стресу. Залишаються поодинокими повідомлення щодо впливу меланіну на основні ланки стрес лімітуючої системи, а також на гіпоталамо-гіпофізарно-наднирково залозну систему. Є відомості, що у пацюків за введення меланіну, на фоні хронічного стресу, вміст кортизолу зменшується. Це є результатом активного впливу на одну з ланок механізму вивільнення кортизолу [2; 3].

Метою досліджень було визначити вплив поліфенолкарбонового комплексу з антарктичних чорних дріжджів на продуктивність молодняку кролів та оптимальні рівні ведення у комбікорм.

Об'єктом досліджень був молодняк кролів-бройлерів м'ясного гібриду NYLA компанії Nurpharm та їх продуктивність залежно від рівня введення поліфенолкарбонового комплексу з антарктичних чорних дріжджів у комбікорми.

Мета досягалась постановкою ряду *задач*: дослідження впливу різних рівнів поліфенолкарбонового комплексу у комбікормі на живу масу кролів, середньодобовий, абсолютний та відносний прирости; визначення витрат корму на одиницю приросту живої маси молодняку кролів; визначення оптимальної дози введення досліджуваного фактору у комбікорм. Дослідження з використанням у комбікормі поліфенолкарбонового комплексу з антарктичних чорних дріжджів, на молодняку кролів-бройлерів м'ясного гібриду NYLA компанії Nurpharm не проводились, що підкріплює їх актуальність. Експериментальні дослідження проведені у проблемній науково-дослідній лабораторії кормових добавок кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П.Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України. Відповідно до поставлених завдань досліджень було проведено науково-господарський дослід, за методом груп-аналогів тривалістю 42 доби, який був поділений на шість

підперіодів тривалістю 7 діб. Для цього у 35-добовому віці було відібрано 80 кроленят, з яких за принципом аналогів було сформовано чотири групи, по 20 голів у кожній (10 самців і 10 самок) – контрольну та три дослідних. Зрівняльний період досліду тривав сім діб та співпадав з молочним періодом у кроленят. У цей період з відібраного піддослідного поголів'я кроленят з урахуванням статі, віку, походження та живої маси були сформовані дослідні групи тварин. Перед відлученням, у віці 35 днів кролі отримували молоко кролематок та кормову суміш, призначену для самок.

Під час основного періоду досліду молодняк кролів отримував гранульований повнораціонний комбікорм, який відрізнявся лише за рівнем введення поліфенолкарбонового комплексу (табл. 1).

Таблиця 1. Схема науково-господарського досліду

Група	Поголів'я молодняку кролів на початок досліду, голів	Доза ПФК у комбікормі, мг/кг
1 контрольна	20 (♀ 10 + ♂ 10)	Базовий комбікорм (БК)
дослідні: 2	20 (♀ 10 + ♂ 10)	БК + 0,1 мг ПФК
3	20 (♀ 10 + ♂ 10)	БК + 0,5 мг ПФК
4	20 (♀ 10 + ♂ 10)	БК + 1,0 мг ПФК

Уведення у комбікорм поліфенолкарбонового комплексу здійснювалося за методом вагового дозування та багатоступеневого змішування.

Протягом науково-господарського досліду кролятам усіх груп згодовували повнораціонні комбікорми, збалансовані за всіма поживними речовинами згідно з рекомендованими нормами (табл. 2).

Таблиця 2. Склад повнораціонного комбікорму для молодняку кролів, %

Інгредієнт	Вміст, %
Висівки пшеничні	42,00
Лушпиння соняшникове	20,00
Шрот соняшниковий	26,00
Борошно люцерни	8,00
Вапняк	2,0
Премікс	2,00

У складі комбікормів для молодняку кролів контрольної та дослідних груп набір і кількість інгредієнтів були однаковими. Хімічний склад комбікормів, які використовувались для годівлі піддослідних кроленят контрольної та дослідних груп, також був однаковим.

Комбікорми різнилися вмістом поліфенолкарбонового комплексу, кількість якого у комбікормі тварин контрольної і дослідних груп відповідали схемі досліду. Комбікорми згодувались у сухому гранульованому вигляді.

Жива маса піддослідного молодняка кролів змінювалася залежно від кількості введення поліфенолкарбонового комплексу у комбікорм.

На початкових етапах досліду вірогідної різниці за живою масою між групами не спостерігалось. Хоча кроленята четвертої групи, починаючи з 42 добового віку вирощуванням і до кінця досліду переважали аналогів як контрольної так і інших дослідних груп. У 42-добовому віці молодняк кролів третьої та четвертої групи, у склад комбікорму яких вводили 0,5 та 1 мг ПФК переважали за живою масою аналогів контрольної групи, відповідно на 2,7 % ($p < 0,05$) та 3,0 % ($p < 0,05$). Подібна тенденція спостерігалася у всі вікові періоди вирощування.

У кінці досліду кролі, яким вводили у комбікорм ПФК 0,1; 0,5 та 1 мг переважали за живою масою аналогів контрольної групи, відповідно на 0,4 %, 2,1 % ($p < 0,05$) та 2,3 % ($p < 0,05$).

За увесь період досліду найбільші абсолютні прирости спостерігалися у кролів третьої та четвертої груп. Вони переважали показник тварин контрольної групи, відповідно на 3,2 % та 3,5%.

Подібна ситуація спостерігалася і щодо зміни середньодобових приростів. У перший тиждень вирощування найбільші середньодобові прирости спостерігалися у кролів третьої групи, яким у склад комбікорму вводили 0,5 мг поліфенолкарбонового комплексу. Вони переважали аналогів контрольної групи на 12,2 %. Слід відмітити, що така тенденція спостерігалась в подальші вікові періоди вирощування.

У кінці досліду кролі дослідних груп за середньодобовими приростами переважали аналогів контрольної групи, відповідно на 0,5 %, 3,2 ($p < 0,05$) та 3,4 % ($p < 0,05$).

Важливою характеристикою ефективності виробництва є витрата корму на одиницю приросту. Розрахунки витрат корму за період вирощування з 35 до 77 доби свідчать, що кроленята, які споживали комбікорм з веденням 0,5 та 1,0 мг ПФК, на 1 кг приросту живої маси витрачали його, відповідно на 5,0 % та 4,6 % менше за контроль.

Висновки. Ведення до складу комбікорму кролів поліфенолкарбонового комплексу впливає на продуктивні та функціональні показники вирощування. За згодкування 0,5 та 1,0 мг ПФК у складі комбікорму, маса тіла у 77-добовому віці була, відповідно на 2,1 % та 2,3 % вища за масу кролів, які не споживали ПФК.

За період вирощування середньодобовий приріст живої маси молодняка кролів, яким згодували 0,5–1,0 мг ПФК, був відповідно на 3,2 % та 3,4 %

вищим порівняно з показником у кролів, які не споживала поліфенолкарбонівий комплекс.

За введення до комбікорму ПФК витрати комбікорму на одиницю приросту скорочувались. Кроленята, які споживали комбікорм з 0,5 мг ПФК на 1 кг приросту живої маси витрачали його на 5,0 % менше за контроль.

Бібліографія

1. Крижак Л.М., Гуцол Н.В., Мисенко О.О. Використання лікарських рослин якості біологічно активних добавок у тваринництві. Корми і кормовиробництво. 2020. Вип. 90. С. 134–144. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202090-12>

2. Фалалєєва Т.М., Цирюк О.І., Чижанська Н.В., Жарова В.П. Вплив меланінуз антарктичних дріжджів на концентрацію кортизолу в крові щурів за умови дії стресу. Український антарктичний журнал. 2009. № 8. С. 386–390.

3. Чижанська Н. В., Цирюк О. І., Берегова Т. В. Рівень кортизолу в крові щурів до та після стресу на фоні дії меланіну. Вісник проблем біології і медицини. 2007. № 1. С. 40–44.

4. D'Archivio M., Filesi C., DiBenedetto R., Gargiulo R., Giovannini C., Masella R. Polyphenols, dietary sources and bioavailability. *Annali Istituto Superiore di Sanita*. 2007. № 43(4). P. 348.

5. Ducrest A.-L., Keller L., Roulin A. Pleiotropy in the melanocortin system, coloration and behavioural syndromes. *Trends in ecology & evolution*. 2008. Vol. 23. No. 9. P. 502–510.

ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ КРОВІ КРОЛІВ ЗА ВИПОЮВАННЯ ЦИТРАТІВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ В УМОВАХ ТЕПЛООВОГО СТРЕСУ

Мар'ян ЮЗЬВЯК

аспірант, maruk7991@gmail.com

*Інститут біології тварин НААН, вул. В. Стуса, 38, Львів 79034,
Україна*

Тепловий стрес є поширеною проблемою у кролівництві. Підвищена температура довкілля негативно впливає на організм тварини, порушуючи гомеостатичні механізми. Вплив тепла на тіло кролика, що перевищує його здатність до втрати тепла викликає реакцію організму, що описується як тепловий стрес (Oladimejietal., 2022). Термонеїтральна зона для кролів охоплює температурний діапазон від 18 до 21°C (Maraietal., 2001). Оптимальні значення вологості для організму кролів становлять від 55 до 65 % (Liang. etal., 2022). Встановлено, що тепловий стрес спричиняє зниження добового приросту маси тіла на 20 – 25 %, коефіцієнта конверсії корму на 8 – 15 %, збільшення загибелі кролів на 9 – 12 % та зниження відтворювальної функції на 6 – 10 %, а також негативно впливає на якість м'яса (Liang. etal., 2022).

Мета роботи полягала у дослідженні впливу цинку цитрату, селену цитрату та германію цитрату на параметри крові кролів за впливу теплового стресу. Експеримент проводився на молодняку кролів породи Термонська біла з 35 до 78 добового віку, що були аналогами за віком, масою тіла та клінічним станом. В приміщенні де утримувались кролі підвищували температуру з 12 до 16 години, за допомогою електричних регульованих нагрівачів від 28,9 до 30⁰С. Температуру та вологість контролювали за допомогою термогігрометра з реєстрацією даних Trotec VL30. Вологість та температуру вимірювали «Електронним аналізатором повітряного середовища» (Патент №127047). Тварин для дослідження формували у контрольну та I, II і III дослідні групи по 6 тварин (3 самці, 3 самиці), середньою масою тіла 1200±50 г. Кролів контрольної групи утримували на основному раціоні зі згодовуванням стандартного збалансованого гранульованого комбікорму і води без обмеження. Кролі I, II і III дослідних груп споживали, гранульований комбікорм, як в контролі, проте протягом доби з водою отримували цитрати мікроелементів. I дослідна група – цинку цитрат – 60 мг Zn/л або 12 мг Zn/кг маси тіла; II група – селену цитрат – 300 мкгSe/л або 60 мкгSe/кг маси тіла; III група – германію цитрат – 62,5 мкгGe/л або 12,5 мкгGe/кг маси тіла. Досліджували показники крові кролів на 14 добу підготовчого періоду та 14 і 29 добу випоювання добавок за умов теплового стресу.

Для оцінки теплового стресу необхідно контролювати температуру і вологість у приміщенні. У підготовчому періоді середня вологість і температура становила відповідно 81,6 % і 19,8 °С. Це дало змогу вирахувати

індекс температури та вологості (ТВІ), що становив 19,4. Протягом 14 днів експериментального періоду середня температура у приміщенні дорівнювала 29,9 °С, а вологість – 86,5%. ТВІ за цей період – 29,9 °С, що, за даними Maraietal. (2002), свідчить про сильний тепловий стрес. Після обчислення середніх значень вологості та температури результат становив 84,3% та 29,9 °С, відповідно. ТВІ за цією формулою дорівнював 29,1, що також вказує на сильний тепловий стрес у завершальний період дослідження.

Аналіз даних добових показників мікроклімату приміщення, де утримувались кролі за дослідний період показав, що рівень аміаку знаходився у допустимих межах від 2 до 11 мг/м³, що відповідає нормативним показникам не більше 20 мг/м³ (ВНТП-АПК-05.07). Рівень вуглекислого газу за досліджуваний період коливався в межах від 521 до 1427 мг/м³ при встановленому нормативі 2000 мг/м³ (ВНТП-АПК-05.07). Рівень метану коливався в діапазоні від 52 до 784 мг/м³, що не нормується у кролівництві. Сірководню та озону не зафіксовано у приміщенні, де утримувались кролі за період експерименту.

У результаті проведеного дослідження встановлено, що додавання до води цинку цитрату призвело до позитивних змін в організмі кролів. Так, наприкінці 29-денного випоювання добавки спостерігалось збільшення кількості еритроцитів ($p < 0,05$), підвищення рівня гемоглобіну ($p < 0,01-0,001$), гематокритної величини ($p < 0,01$), моноцитів ($p < 0,05-0,01$) та зниження кількості лейкоцитів ($p < 0,05$) і лімфоцитів ($p < 0,05-0,01$) стосовно контролю. Додавання до раціону селену цитрату позначилося зниженням негативних наслідків теплового стресу, а саме підвищилася кількість еритроцитів ($p < 0,05-0,01$), вміст гемоглобіну ($p < 0,01-0,001$), гематокриту ($p < 0,01$), моноцитів ($p < 0,05$), середнього об'єму тромбоцитів ($p < 0,05$) та знизилася кількість тромбоцитів ($p < 0,05$) на 29 добу, й зменшився рівень лейкоцитів ($p < 0,05-0,01$) та лімфоцитів ($p < 0,05-0,01$) протягом усього періоду експерименту. Використання германію цитрату призвело до помірно менших змін порівняно з іншими органічними сполуками, проте на 14-й день спостерігалось збільшення кількості еритроцитів ($p < 0,05$), гематокритного показника ($p < 0,05$) та концентрації гемоглобіну ($p < 0,05-0,001$), однак, відбулося зменшення кількості лейкоцитів ($p < 0,05$) і лімфоцитів ($p < 0,05$) на завершення 29-денного періоду експерименту.

Отже, додавання до води цинку цитрату з розрахунку 12 мг Zn/кг маси тіла та селену цитрату 60 мкг Se/кг маси тіла показало виражений позитивний ефект на параметри клітин крові кролів завпливу теплового стресу. Випоювання германію цитрат в дозі 12,5 мкг Ge/кг маси тіла було менше вираженим на організм кролів за впливу підвищених температур довкілля порівняно із застосованими мікроелементами. Вміст аміаку та вуглекислого газу підвищувався з більшою температурою у приміщенні, проте не перевищував гранично допустимих концентрацій для організму кролів.

УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЗА ЄВРОПЕЙСЬКИМИ СТАНДАРТАМИ

Олександр ГАВРИШ,

к. с.-г. н., заступник директора з наукової роботи

Микола НЕБИЛИЦЯ,

к. с.-г. н., завідувач відділу тваринництва та

виробництва екологічно чистої продукції

Тетяна ОСОКІНА,

*науковий співробітник відділу біорізноманіття та екології
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, м. Черкаси*

Ольга ВІНТОНІВ,

аспірант

Інститут розведення і генетики тварин

ім. М.Зубця НААН, с. Чубинське

Управління відходами - комплекс заходів із збирання, перевезення, оброблення (відновлення, у тому числі сортування, та видалення) відходів, включаючи нагляд за такими операціями та подальший догляд за об'єктами видалення відходів [1].

Управління відходами сільського господарства є важливою складовою екологічної сталості та збалансованого розвитку. Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва та розширення територій сільськогосподарських угідь призвели до зростання кількості відходів і їх впливу на навколишнє природне середовище.

Потенційними факторами негативного впливу на навколишнє природне середовище є кілька типів відходів та побічних продуктів виробництва продукції сільського господарства, це:

органічні відходи рослинництва;

органічні відходи тваринництва та птахівництва;

біовідходи (труп тварин та птиці);

залишкова кількість добрив, хімічних та біологічних засобів для захисту рослин, ветеринарних препаратів [1-3].

Відсоток утворення відходів сільського господарства на території України становить порівняно незначну частку від загального обсягу утворених відходів - не більше 4-х відсотків від усіх відходів, що утворюються протягом періоду статистичних спостережень.

Згідно з даними статистичних спостережень, протягом року в середньому утворюється понад 13,5 млн. тонн сільськогосподарських відходів, з яких:

відходи рослинного походження (до 57 відсотків);

тваринні екскременти, сечовина і гній (до 37 відсотків);

відходи тваринного походження та змішані харчові відходи (до 6 відсотків).

Однак, статистичні дані не повною мірою достовірно відображають реальний стан справ. Так, наприклад, за валового збору зерна на рівні 50 млн. тонн може утворитися до 25 млн. тонн соломи [2].

Іншим джерелом утворення відходів сільського господарства є тваринництво та птахівництво, де основним видом відходів є тваринні фекалії, урина та гній (включаючи зіпсовану солому). Усього худоби в Україні приблизно 13 млн. голів. Якщо в середньому одна тварина дає 10 кг гнойових відходів на добу, за рік може утворитися до 50 млн. тонн гною. Поголів'я 1,5 млн. курей дає на добу понад 100 тонн посліду. Усього в Україні щороку утворюється до 500 тис. тонн пташиного посліду. Крім того, утворюються відходи від забою та падежу птиці. За нормативами, падіж може становити 3,5 відсотка загальної кількості на рік, що становить за середньої ваги птиці 500 г - 3570 тонн біовідходів без урахування відходів, що утворюються під час забою птиці [2-5].

Актуальним є питання поводження з відходами хімічних засобів захисту рослин, до складу яких входять пестициди, гербіциди, фунгіциди, хімічні та біологічні стимулятори росту рослин. Окрему групу відходів хімічних засобів захисту для рослин становлять непридатні та заборонені до використання пестициди, що виготовлені та накопичені ще за часів Радянського Союзу.

Основними методами управління відходами сільського господарства являється їх переробка, використання у якості добрив та виробництва біогазу.

Десятиліттями система управління відходами в країнах Євросоюзу (далі - ЄС) розвивалась і вдосконалювалась. Тепер Україна готова її запозичити, так вже з 9 липня 2023 року вступив у дію Закон України "Про управління відходами", який базується на багатому досвіді європейських держав. Його виконання може стати поворотним пунктом у вирішенні кризи з відходами. Постановою Кабінету Міністрів України від 20.10.2023р. № 1102 затверджено Національний перелік відходів, який кожні три роки буде переглядатись [1,3].

Змінити ситуацію на краще також допоможуть апробовані практики управління відходами, які вже діють в ЄС і демонструють там позитивні результати. Вони мають складний високо-комплексний характер та охоплюють інфраструктурні, управлінські, фінансові і соціокультурні компоненти.

До інституцій виконавчої та регуляторної політики ЄС із питань управління відходами входить Європейська Комісія на базі якої створений Департамент сільського господарства та розвитку сільської місцевості. Департамент регулює основні аспекти роботи сільського господарства і прописав основну регуляторну політику ЄС, яка має назву «Спільна сільськогосподарська політика ЄС» (Common Agricultural Policy, CAP). На базі CAP регулюються головні засади ведення малого, середнього та великого агробізнесу в ЄС [5,6].

В сучасних умовах у високорозвинених країнах Заходу накопичено великий досвід у галузі управління відходами АПК. Світовий досвід ефективного управління відходами агропромислового виробництва охоплює такі практики: переробка відходів агропромислового виробництва на корисні продукти. Наприклад, з відходів сільськогосподарських культур можуть виробляти біопаливо, а з інших залишків рослин - отримувати біогаз [7, 8].

Один із найбільш популярних методів управління відходами в ЄС являється розділення рідких та твердих сільськогосподарських відходів із подальшим осушенням та компостуванням їх у системах фертерелізації. Сьогодні ці системи досить широко розповсюджені та інноваційно розвинені, що призвело до великої кількості технологічних новинок у цій галузі .

Набирає популярності метанове бродіння. Нині в Німеччині функціонує понад 7,0 тис. біогазових установок, кількість яких постійно зростає [5,6].

Анаеробну переробку відходів з виробництвом біогазу традиційно здійснюють при ферментації відходів тварин, таких як гноївка чи гній. Ці виділення можна перемішувати з іншими господарськими відходами, рештками або відходами переробки сировини харчової промисловості.

В залежності від складу сировини, що переробляється, можна очікувати різного рівня та енергетичної цінності виходу біогазу. Кількість утворених відходів залежить від віку та виду тварин, а також від пори року. Середня кількість біогазу, яку можна отримати з 1 м³ відходів тваринництва, оцінюється у 20-25 м³. Рентабельною кількістю в техніко-економічному відношенні вважається 30-35 м³. Таку кількість біогазу можна отримати шляхом змішування відходів тваринництва та господарських відходів з іншими видами відходів, що відрізняються високим вмістом сухої органічної маси, а саме: відходами підприємств харчової промисловості або рослинної маси.

Ферментаційний матеріал можна також розділити на основний (ферментація якого може відбуватись самостійно, без додавання інших речовин) та допоміжний. Основними зброджувачами вважаються гній, рідка гноївка, молода трава, а допоміжними – відходи від переробки овочів та фруктів, органічні відходи, рештки їжі, м'яса, органічні продукти, що розщеплюються біологічним шляхом, господарські стоки тощо.

Використання відходів тваринництва при безстійловому утриманні худоби не є доцільним з точки зору отримання енергетичних ресурсів: кількість тварин на одиницю площі настільки мала, а розсіювання відходів тваринництва настільки велике, що доставка останніх на підприємства з виробництва енергетичних ресурсів з біомаси – біогазові станції, виявляється економічно і енергетично невиправданою.

Абсолютно інша ситуація при утриманні тварин у закритих приміщеннях. У цьому випадку кількість відходів, що збирається з одиниці площі, істотно зростає, а витрати на їх збір і доставку скорочуються. Кількість гною від кожного виду тварин і його склад залежить від раціону годівлі і тривалості утримання тварин у закритих приміщеннях. Вміст вологи у гної варіюється в межах 60-85%.

Запобігання, повторне використання, рециклінг та відповідальність виробника допомогли країнам ЄС позбавитись від зайвих відходів. В кожній з країн ЄС діють свої програми щодо запобігання утворення різних видів відходів орієнтованих не лише на сільське господарство, а і на домогосподарства, муніципалітети, добувну промисловість тощо.

Рециклінг - це переробка відходів на інші продукти, які можна використовувати в різних сферах життєдіяльності. У Скандинавських країнах рециклінгу піддається майже половина відходів, в Німеччині – дві третини, у Франції – більше 40%. І з часом європейські країни нарощують ці показники.

У Німеччині використовуються спеціальні установки з технологіями, які дають змогу отримати біогаз та органічні добрива. Країна є лідером у виробництві біопалива, яке виготовляється з рослинних відходів, таких як зернові культури, буряки тощо. Також, у Німеччині, існує безліч компосувальних установок, які переробляють органічні відходи на добриво. Вона є лідером у сфері утилізації відходів агропромислових підприємств, тому в країні існує безліч програм і технологій, що спрямовані на реалізацію цієї мети зокрема такі:

«Оптимізація використання органічних відходів в агропромисловому секторі» (Opti Wa), програма фінансується Федеральним міністерством харчування та сільського господарства Німеччини і спрямована на покращання використання органічних відходів у сільськогосподарських підприємствах;

«Енергетична стратегія 2050» (Energiekonzept 2050), програма має на меті забезпечити перехід Німеччини на відновлювану енергетику, зокрема використання біомаси, що містить відходи агропромислових підприємств;

«Біомаса-інновації» (Bioconomy), програма спрямована на розвиток інновацій у сфері біомаси, зокрема використання відходів агропромислових підприємств для виробництва енергії та добрив»;

«Біомаса-диверсифікація» (Bio Divers), програма спрямована на диверсифікацію використання біомаси в сільському господарстві та розвиток нових технологій її переробки, включаючи відходи агропромислових підприємств;

«Захист ґрунтів» (Boden Schutz), програма спрямована на захист ґрунтів, включаючи забезпечення екологічної утилізації відходів агропромислових підприємств, щоб запобігти забрудненню ґрунту [7].

Особливої актуальності набувають практики поводження з гноєм у спосіб забезпечення мінімізації негативного впливу на тварин, довілля та отримання якісного органічного добрива. За даними літературних джерел, аміак і амоній містяться у рідкому гної в однаковому співвідношенні. Зниження рівня рН призводить до переважання утворення амонію, який не вивірюється. При надходженні гноївки у ґрунт, азот який міститься в амонійній формі є доступним для рослин. При цьому, втрати азоту з аміаком скорочуються до 85% порівняно з не підкисленим органічним добривом. Щоб знизити рН гноївки, вносять сірчану кислоту (H_2SO_4) з розрахунку 2 л на 1 м^3 . Буферна здатність ґрунту від цього не змінюється. Зазвичай один

літр кислоти нейтралізується одним кілограмом вапна. Підкислення гною було визнано ефективною технологією зменшення викидів NH_3 і використовується фермерами в Данії протягом ряду років [9-11]. Цей метод зменшує утворення та випаровування NH_3 , а N зберігається в гної у вигляді NH_4^+ . Концентрована сірчана кислота (H_2SO_4) зазвичай використовується для підкислення гною в кількості від 6 до 12 кг на 1 м^3 суспензії для досягнення потрібного рН у гної [10, 12]. Шляхом оцінки витрат, пов'язаних з інвестиціями, та експлуатаційних витрат на підкислення визначено коефіцієнт економічної ефективності порядку 4,0-11,0 євро за кг N [13]. У дослідженнях [14] було випробувано п'ять різних рівнів підкислення рідкого гною сірчаною кислотою під час зберігання. Установлено, що навіть найнижчий рівень кислотності зменшував викиди метану на 50%. Розрахунки витрат на підкислення гною та закупівлю азотних добрив свідчать про те, що найкращу економічну ефективність забезпечує доза 2 кг концентрованої H_2SO_4 на тонну гноївки.

Отже, підсумовуючи зазначене вище, ефективне управління відходами шляхом вирішення питання переробки відходів агропромислового комплексу направлене на зменшення кількості відходів, покращання якості ґрунту, зменшення використання невідновних природних ресурсів та зниження негативного впливу на довкілля.

Бібліографія

1. Закон України «Про управління відходами», від 20.06.2022 року №2320-IX;
2. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року» : схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17.09.2020 № 820-2017-р . URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p#Text>.
3. Національний перелік відходів, затверджений постановою КМУ від 20.10.2023р.№1102;
4. Бащенко М.І., Гончар О,Ф, Шевченко Є.А. Кролівництво. Видання третє, перероблене. Монографія. - Чорнобаївське КПП, 2018. -306 с.
5. Гадзало Я. М. та ін. *Тваринництво України: стан, проблеми, шляхи розвитку (1991-2017-2030 рр.)* Київ:Аграрна наука, 2017. 160 с.
6. Цілі спільної сільськогосподарської політики. URL:<https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/commonagri cultura>
7. Дубневич Ю., Войнич Л. Світовий досвід ефективного управління відходами агропромислового виробництва,<https://doi.org/10.31734/economics2023.30.118>;
8. Дубневич Ю. В., Попівняк Р. Б., Дубневич Н. Ю. Впровадження концепції кругової економіки в Україні. Аграрна економіка. 2020. Т. 13, № 3-4. С. 27-32
9. Husted, S.; Jensen, L.S. & Jørgensen, SS (1991). Reducing ammonia losses from cattle manure by using acidifying additives: The role of the buffer system. J. Sci. Food Agric. 1991, 57, 335-349. [Google Scholar] [CrossRef]
10. Kai, P.; Pedersen, P.; Jensen, JE; Hansen, Minnesota; Sommer, S. G. (2008). Evaluating the effectiveness of manure acidification to reduce whole-farm

- ammonia emissions. *Euro. J. Agron.* 2008, 28, 148–154. [Google Scholar] [CrossRef]
11. Petersen, S.O.; Andersen, AJ & Eriksen, J. (2012) Effects of cattle manure acidification on ammonia and methane evolution during storage. *J. Environ. Quality* 2012, 41, 88–94. [Google Scholar] [CrossRef]
 12. Peksas, G.; McKenzie, S.G.; Wallace, M. & Kyriazakis, I. (2020). Environmental impact of housing conditions and manure management in European pig farming systems through a life cycle perspective: A case study in Denmark. *Zh. Chisty Vadanik* 2020, 253, 120005. [Google Scholar] [CrossRef]
 13. Camilla Gels, Steen Gildenkarné, Tavs Njord and others (2023). Manure acidification and air cleaners to reduce ammonia emissions: a holistic assessment of costs and consequences for terrestrial, freshwater and marine ecosystems. *Agronomy* 2023, 13 (2), 283; <https://doi.org/10.3390/agronomy13020283>
 14. Chun Ma, Frederick R. Dalby, Anders Feilberg, Brian H. Jacobsen, & Søren O. Petersen. Low-dose acidification as a methane mitigation strategy for manure management. *ACS Agricultural Science & Technology*.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СХРЕЩУВАННЯ У КРОЛІВНИЦТВІ

Юлія СОТНІЧЕНКО

кандидат с-г наук, заступник завідувача відділу

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

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

Магістральним шляхом розвитку кролівництва є використання наявного генофонду в програмах схрещування і чистопородного розведення. Якщо у чистопородному розведенні селекційний ефект в основному забезпечується за рахунок адитивного типу успадкування, то у різних видах схрещування використовують явище гетерозису, яке обумовлене неадитивними типами успадкування (домінування і наддомінування). У кролівництві найбільш інтенсивний приріст продукції одержують за рахунок ефекту гетерозису, який сприяє підвищенню окремих ознак у промисловому схрещуванні на 10 - 12%. Слід також враховувати, що гетерозис хоч і є загально біологічним явищем, виникає не завжди і не при будь-яких схрещуваннях вихідних порід. Крім того, він спостерігається переважно у нащадків першого покоління і не закріплюється в наступних.

У найбільш ґрунтовній розробці проблеми багаторазового гетерозису запропоновано використовувати у наступних схрещуваннях помісні батьківські і материнські лінії, в які введені маркерні гени ознак якості, що мають чітке успадкування і можуть розглядатись як олігогени. Вони дозволяють виділяти в помісному потомстві особин з ознаками вихідних батьківських форм, яких доцільно включати в підбір з метою отримання постійного гетерозисного ефекту. Уявлення про можливість таким шляхом отримувати гетерозис у повній мірі пояснюються також явищем моногібридного гетерозису, що проявляється за основними господарсько-корисними ознаками у схрещуванні пар, які різняться за селекційно нейтральними ознаками. Але слід зазначити, що розглянуті підходи в основному мають теоретичний інтерес і не реалізовані в практиці гетерозисної селекції тварин.

Не виявлено, також, імуногенетичних маркерів, зчеплених з проявом гетерозисного ефекту, але їх використання виявилось досить перспективним для визначення гомо- (гетеро-) зиготності вихідних порід, які пов'язані з проявом гетерозису.

Шляхом оцінки ступеня гетерозиготності вихідних ліній за поліморфізмом білків у підборі за типом топкросу (високогомозиготні плідники – 2 - 10% і гетерозиготності самки – 16 - 20%) вдається в 18 випадках із 20 прогнозувати прояв гетерозисного ефекту без попередньої оцінки ліній на комбінаційну здатність.

Основними чинниками, що обумовлюють підвищення ефекту гетерозису у схрещуванні, а також його отримання в ряді поколінь, можна вважати такі:

- впровадження в практику селекції кролів оцінку порід на комбінаційну здатність;
- використання методів селекції на гетерозис;
- прогнозування ефекту гетерозису, виходячи з рівня гетерозиготності (гомозиготності) порід;
- розробка теоретичних положень генетики гетерозису, зокрема його закріплення в поколіннях;
- створення регіональних систем розведення, що передбачають використання гетерозису в фінальних помісях шляхом кросування ліній.

Нові аспекти в проблемі використання і підвищення ефекту гетерозису виникають при дослідженні його з позиції запропонованої гіпотези ймовірності і інваріантності, відповідно до якої існують механізми, що призводять до вищеплення в замкнених популяціях поєднаних генотипів.

Виходячи з теоретичних передумов, класичним вважається спосіб отримання багаторазового гетерозису, який заснований на перемінних схрещуваннях. Проте він має недоліки – потребує репродукції чистих порід і при збільшенні порід понад три призводить до складних ротаційних форм, для реалізації яких потрібен тривалий час. Суттєвим недоліком є те, що одні ж і ті породи виступають як материнські або батьківські форми, а це при врахуванні їх спеціалізації небажано. Одним із варіантів може розглядатись також ротаційна зміна плідників у отриманні помісних особин, під час якої в кожному поколінні материнська форма збільшується на одну породу, що була використана у схрещуванні як проміжна батьківська форма.

Із перевіряємих кролиць нами було сформовано дві групи по 50 голів породи сірій велетень. Дослідну групу кролиць парували з самцями породи бельгійський велетень, а контрольну – єдинопородними самцями. Помісних та чистопородних кролиць знов формували в дві групи по 50 голів і дослідну групу (помісні) крили самцями породи новозеландська біла, а контрольну – самцями породи сірій велетень. На наступному етапі досліджень сформовані групи самок спарували з кролями породи сірій велетень. Групи кролиць формувалися методом міні-стада.

Отримані результати вірогідно довели ефективність прилиття крові бельгійського велетня. Молодняк дослідної групи перевершує за живою масою молодняк контрольної у вищевказані вікові періоди на 100; 250; 610; 550 г відповідно, що сприяє підвищенню продуктивності при забої на 20 %. Значення середньоквадратичного відхилення не має великих коливань, що вказує на вирівняність приплоду.

Результати динаміки живої маси кролів другої генерації, до яких «прилита кров» новозеландської білої породи. Наведені результати вказують на переваги молодняку дослідної групи над контрольною. В 30-денному віці середня жива маса помісних кролів перебільшує чистопородних на 90 г; в 60-

денному – на 220 г; в 90-денному – на 550 г; в 120-денному – на 500 г. Порівнявши кролів першої та другої генерації слід відмітити про зменшення середніх показників живої маси у помісей другого прилиття на 3,5; 2,3; 2,9; 2,1 % відповідно дослідних періодів. Це явище пов'язано з тим, що самці новозеландської породи кролів незначно відрізнялися за живою масою від самців породи сірий велетень і тим самим зменшили результати фландеризації. У молодняку покращилася густота хутра, що зменшувало травматизм при утриманні кролів на сітчастій підлозі. При репродуктивному схрещуванні також прослідковувалась тенденція до зменшення живої маси. У порівнянні з молодняком другої генерації, середня жива маса у кроленят дослідної групи зменшилася в середньому на 2,5%. У цілому, переваги дослідної групи над контрольною збережені. Так, у віці 30 днів кроленята дослідної групи важать на 60 г більше, ніж контрольної; у віці 60 днів – більше на 150 г; у 90 днів – 480 г; у 120 днів – 410 г.

Максимальна багатоплідність отримана в поєднанні БВ×НзБ (8,9 голови) і при чистопородному розведенні кролів новозеландської білої породи (9,1 голови). У варіанті схрещування НзБ×БВ показники багатоплідності були мінімальними (7,4 голови). За молочністю кролиць суттєві відмінності були встановлені між групами чистопородних маток породи білий велетень та новозеландська біла 5,2 та 6,2 кг відповідно. Виявлена значна перевага кролів новозеландської білої породи за величиною маси гнізда на час відлучення (11,6 кг) порівняно з білим велетнем (9,7 кг). Вказана різниця, переважно, зумовлена масою кроленят на час відлучення та багатоплідністю кролиць. Комплексний показник відтворювальних якостей був найбільшим у кролиць породи новозеландська біла та помісних БВ×НзБ – 42,41 та 41,67 бали відповідно.

Для отримання помісей різної кровності у другому поколінні було проведено як двопородні схрещування вихідних порід, так і зворотні схрещування кролиць БВ×НзБ з плідниками генотипів НзБ і БВ. Найбільш висока багатоплідність виявлена при чистопородному розведенні кролиць новозеландської білої породи (9,0 голів) і схрещуванні кролиць породи білий велетень з кролями новозеландської білої породи (8,9 голови). Інші поєднання значно поступались вказаним варіантам підбору порід. Це також проявилось у максимальній масі гнізда на час відлучення у кролиць новозеландської білої породи (11,4 кг) і величині комплексного показнику відтворювальних якостей (КПВЯ) – 41,78 бали. Максимально наближені за КПВЯ помісні кролиці БВ×НзБ – 41,36 бали. Зворотні ж схрещування показали проміжний характер успадкування ознак.

Мінімальні показники віку досягнення живої маси 3,0 кг отримано у кроличок поєднання БВ×НзБ (104,2 доби, $P < 0,001$), для кролів цього ж поєднання – 98,4 доби, $P < 0,001$. У той же час тварини вихідних порід мали значно більший вік досягнення живої маси 3,0 кг (чистопородні кролички породи білий велетень – 122,5 доби, а у новозеландської білої – 118,4 доби), що вказує на прояв гетерозисного ефекту за дослідженою ознакою. Витрати корму зменшувались пропорційно середньодобовому приросту і були

максимальними у поєднання БВ×БВ (для кроличок витрати корму на 1 кг приросту склали 5,01 корм.од., а для кролів - 4,74 корм.од.). Мінімальним ж витратам корму сприяло поєднання БВ×НзБ– 4,41; 4,25 корм.од. відповідно статі. Істотні відмінності в відгодівельних якостях кролів та кроличок, що підтверджено даними дисперсійного аналізу.

Виявлено як прямий, так і сполучний вплив досліджених організованих факторів (генотип батьків, стать потомства) на мінливість відгодівельних ознак кролів. Використання плідників новозеландської білої породи у чистопородному розведенні та у схрещуванні дозволило отримати більш скороспіле потомство у порівнянні з використанням породи білий велетень (вік досягнення живої маси 3,0 кг – 116,8; 118,9 доби, середньодобовий приріст – 25,7; 25,3 г відповідно). При чистопородному розведенні і схрещуванні породи білий велетень вік досягнення живої маси 3,0 кг склав 120,9; 118,8 доби, середньодобовий приріст – 24,9; 25,2 г.

Висновки: Доведена доцільність використання кролів порід бельгійський велетень та новозеландська біла для покращення продуктивних якостей. Жива маса молодняку дослідної групи збільшилася на 15 відсотків у порівнянні з контрольною.

Серед материнських порід кращою за відтворювальними та материнськими якостями була новозеландська біла порода кролів. Встановлено прямий вплив генотипів материнських і батьківських порід при високій значущості ($P < 0,001$) для генотипу батька і взаємодії “генотип батька × генотип матері”.

М'ЯСНА ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ВИКОРИСТАННЯ УГОДІВЛІ КРОПИВИ ДВОДОМНОЇ

Оксана КОРХ

*кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник,
Інститут тваринництва НААН*

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-7010-1574>

korhoksana@gmail.com

Регламент Європейської Комісії 1831/2003, прийнятий у 2006 році має на меті повну заборону на використання стимуляторів росту і антибіотиків для сільськогосподарських тварин через значний ризик їх присутності в продукції – молоці та м'ясі. Ступінь стійкості цих препаратів у продукції настільки значна, що змушує відшукувати нові підходи у лікуванні та годівлі тварин [1]. На особливу увагу в цьому напрямі заслуговують фітобіотики, які є екологічно чистими, природними біологічно-активними субстанціями, а ефективність від їх введення до раціонів зумовлена пролонгованою дією [2–4]. Фітобіотики чинять повільний біологічний ефект на підвищення росту та продуктивність тварин, який не супроводжується різкими змінами гомеостазу та побічними ефектами, типовими для більшості фармакологічних препаратів. Їх біологічно-активні речовини в організмі легко проникають у тканини і діють на рівні внутрішньоклітинного обміну [5–7]. Ці чинники обумовлюють актуальність досліджень, спрямованих на теоретичне та експериментальне обґрунтування використання фітопрепаратів для усіх видів сільськогосподарських тварин, у тому числі й кролів, м'ясо яких зазвичай відносять до дієтичного продукту і воно є найбільш біологічно повноцінним за вмістом незамінних амінокислот особливо для споживання дітьми і людьми похилого віку [8]. Формування м'ясної продуктивності кролів відбувається під впливом широкого комплексу їх морфо-біохімічних та фізіологічних особливостей, які безпосередньо залежать від умов годівлі. Не є виключенням в цьому сенсі використання фітобіотиків. Зважаючи на це метою проведених досліджень є встановлення ефективності використання борошна з кропиви дводомної в годівлі молодняку кролів та визначення його впливу на забійні показники і якість кролятини.

Експериментальну роботу проводили у виробничих умовах дослідної кролівничої ферми Інституту тваринництва НААН. Об'єктом досліджень правив молодняк кролів породи сірих велетень. Для досліду за принципом пар-аналогів виділили три групи, по 4 голови у кожній. Годівлюздійснювали за традиційною схемою: комбікорми власного виробництва та сінозлаково-бобових трав польового виробництва. Молодняк мав вільний доступ до корму і води. Фітодобавку використовували у два шляхи – через організм

матері та після народження (перорально). Молодняк I групи споживав фітодобавку з 21 доби після народження, доступність фітодобавки для кроленят II групи досягалася плацентарним шляхом через організм матері, III групи – через організм матері і перорально з 21 доби після народження. Борошно з кропиви дводомної згодовували попередньо змішуючи з комбікормом.

М'ясну продуктивність визначали шляхом зважування на вагах тушок після проведення контрольного забою та їх обваловування. Паралельно з цим досліджували хімічний склад та окремі фізико-технологічні показники кролятини.

В рамках аналізу результатів контрольного забою виявлено, що як за масою парних тушок із головою і лівером, так і за масою парних тушок без голови і ліверу перевага III дослідної групи стосовно II групи була на рівні 299,8 г або 15,3 % ($p < 0,01$) та 242 г або 15,9 % ($p < 0,01$). Незначно нижчі показники зафіксовано порівняно з тваринами I дослідної групи: 124 г або 5,8 % ($p < 0,01$) та 91,5 г або 5,5 % ($p < 0,05$) (табл. 1).

Таблиця 1. Результати контрольного забою молодняку, $M \pm m$

Група	Показник					
	жива маса перед забоєм, г	маса парної тушки з головою і лівером, г	маса парної тушки без голови і ліверу, г	забійний вихід, %	лівер	
					маса, г	%
I	3175,0±8,69	2134,5±11,3**	1672,2±10,2*	52,7	157,5±5,56	7,4
II	2905,0±28,10	1958,7±58,0**	1521,7±40,0**	52,4	140,7±2,14	7,2
III	3319,7±1,49	2258,5±25,6	1763,7±24,2	53,1	168,5±6,74	7,5

Примітка. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ – вірогідність різниці щодо III групи

Варто відмітити, що маса парних тушок з головою і лівером, одержаних від молодняку I групи, також збільшилась щодо ровесників II групи на 175,8 г або 9,0 % ($p < 0,05$). У свою чергу відмінності за масою парних тушок без голови і ліверу між цими групами виявилися незначно більшими і становили 150,5 г або 9,9 % ($p < 0,05$).

Оцінка м'ясних якостей за результатами контрольного забою довела, що і за розвитком ліверу молодняк III групи закономірно перевершував аналогів II і I груп на 27,8 і 11,0 г або 19,8 і 7,0 %, що зумовлено більшою потенційною можливістю в інтенсивності їх росту. Тоді як установлені відмінки за цим показником між молодняком I і II груп становили 16,8 г або 11,9 % на користь перших. Незважаючи на збільшення абсолютних показників маси ліверу в кролів III і II груп щодо аналогів I групи, відносні їх величини перебували на майже одному рівні – 7,2–7,5 %.

Підсумовуючи результати забою слід зауважити, що забійний вихід у молодняку III групи був найвищий і становив 53,1 % або на 0,7 % більше, ніж у ровесників II дослідної групи у яких він виявився найменшим (52,4 %), молодняк I групи за цим показником займав проміжне положення – 52,7 %.

Харчова цінність кролятини багато в чому залежить від вмісту м'язової та жирової тканини в тушці. У зв'язку з цим хімічний склад м'якоті формує її

харчову і біологічну цінність. Зважаючи на цедослідження хімічного складу м'якоті має наукову та практичну зацікавленість.

У хімічному складі сухої речовини середніх зразків м'яса, одержаних під час забою з тушок молодняку III групи, спостерігалось збільшення масової частки білка на 0,69 % і 0,91 %, ніж у зразках, відібраних із тушок ровесників I і II груп, що підкреслює їх вищу харчову цінність та масової частки жиру, як основного джерела енергії, – на 0,74 і 0,56 % (табл. 2).

Таблиця 2. Хімічний склад та окремі фізико-технологічні показники кролятини, $M \pm m$

Показник	Група		
	I	II	III
Масова частка води, %	73,34±1,76	73,83±0,61	72,09±2,72
Масова частка сухої речовини, %	26,66±1,76	26,17±0,61	27,91±2,72
у т.ч.: масова частка білка	18,93±0,97	18,71±0,64	19,62±1,37
масова частка жиру	6,75±1,10	6,57±2,52	7,31±3,84
масова частка золи	0,98±0,04	0,89±0,07	0,98±0,02
Співвідношення:			
масова частка білка/жиру	1 : 2,80	1 : 2,85	1 : 2,68
Вологоутримувальна здатність, %	58,14±3,52	58,02±2,16	59,50±1,25
Активна реакція середовища, рН	5,60±0,05	5,50±0,07	5,67±0,04

Натомість, за масовими частками основних поживних складових у сухій речовині середніх зразків м'яса молодняку I групи, виявлено теж однозначну залежність їх збільшення від величин забійних показників. Відмінно те, що зі збільшенням живої маси перед забоєм у зразках м'яса цієї групи відбулося зростання як масової частки білка на 0,22 %, так і масової частки жиру – на 0,18 % проти ровесників II групи.

Підвищення масової частки жиру в зразках кролятини, одержаної від молодняку III групи, супроводжувалося пропорційним зниженням масової частки води і зростанням масової частки сухої речовини на 1,25 і 1,74 %, порівняно з аналогами I і II груп. Утім різниця між останніми за відповідним показником становила 0,49 % на користь молодняку кролів I групи. При цьому співвідношення масової частки білка до жиру в середніх зразках м'яса, відібраних від молодняку всіх груп, виявилось невисоким і коливалось від 1 : 2,68 до 1 : 2,85.

За вмістом масової частки золи у складі середніх зразків м'яса суттєвих розбіжностей між групами молодняку не відмічали.

Найбільш значущими характеристиками кролятини, які мають як науково-практичне, такі економічне значення є фізико-технологічні якості. До основних із них відносять вологоутримувальну здатність м'яса, величини якої є різницею між вмістом води у фарші та кількістю води, що виділилася в процесі термічного оброблення, а також активну реакцію середовища.

В ході досліджень якості кролятини зареєстровано, що величини значень вологоутримувальної здатності та активної реакції середовища не виходили за межі нормованих показників: за найвищої вологоутримувальної здатності

та найменшої концентрації іонів водню зразкам кролятини, одержаним відмолодняку III групи, була властива краща якість, як свідчення про те, що воно має вищу здатність до тривалішого зберігання, збереження смаку і соковитості при його термічній переробці.

Висновок. Використання борошна з кропиви дводомної в схемах годівлі молодняку кролів є перспективним способом підвищення забійних показників та покращення якості кролятини. Найбільш ефективною є його біодоступність для молодняку через організм матері і перорально з 21 доби після народження.

Бібліографія

1. European Commission Regulation, no. 1831/2003 of 22 September 2003 Setting on Additives for Use in Animal Nutrition. Availableonline: <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/EC-1831-2003.pdf> (дата звернення 5 березня 2024 року).

2. Гунчак А. В. Інтенсивність процесів пероксидації ліпідів та активність системи антиоксидантного захисту курчат-бройлерів за дії фітопрепарату. *Зб. наук. праць „Проблеми зооінженерії та ветмедицини”*. Харків, 2012. Вип. 24. Ч. 2. С. 42–47.

3. Гунчак А. В. Метаболічні процеси та продуктивність птиці за дії біогенних добавок: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. с.-г. наук: 03.00.04 «Біохімія». Львів, 2013. С. 33.

4. Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. *International Journal of Food Microbiology*, 94(3), 223–253. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2004.03.022

5. Hunchak, A. V., Hunchak, V. M., & Ratych, I. B. (2015). Biologichnyiefektroslynnykhekstraktiv v orhanizmiptytsi. *NaukovyiVisnykLvivskohoNatsionalnohoUniversytetuVeterynarnoiMedytsyny ta Biotekhnolohiimeni S. Z. Gzhytskoho. Serii: VeterynarniNauky*, 31–39. [In Ukrainian].

6. Zeng, Z., Xu, X., Zhang, Q., Li, P., Zhao, P., & Li, Q. (2015). Effects of essential oil supplementation of a low-energy diet on performance, intestinal morphology and microflora, immune properties and antioxidant activities in weaned pigs. *Animal Science Journal*, 86(3), 279–285. doi: 10.1111/asj.12277.

7. Lejonklev, J., Kidmose, U., Jensen, S., Petersen, M.A., Helwing, A. L. F., Mortensen, G., Weisbjerg, M. R., & Larsen, M. K. (2016). Short communication: Effect of oregano and caraway essential oils on the production and flavor of cow milk. *Journal of Dairy Science*, 99(10), 7898–7903. doi: 10.3168/jds.2016-10910.

8. Petracci, M., Soglia, F., & Leroy, F. (2018). Rabbit meat in need of a hat-trick: from tradition to innovation (and back). *Meat Science*, 146, 93–100. doi: 10.1016/j.meatsci.2018.08.003.

УДК 636.92:636.082.4

ВПЛИВ ПОВНОРАЦІОННОГО КОМБІКОРМУ ЗБАЛАНСОВАНОГО ЗА ОКРЕМИМИ АМІНОКИСЛОТАМИ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК КРОЛІВ

Олексій ГОНЧАР

кандидат с.-г. наук, с.н.с.,

завідувач відділу біорізноманіття та екології,

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН м. Черкаси Україна

of.gonchar@gmail.com

В сучасних умовах виробництва м'яса кролятини на промисловій основі важливу роль відіграє збалансована годівля поголів'я повнораціонним гранульованим комбікормом. Одним із важливих чинників є забезпечення молодняку тварин повноцінним білком, адже кролі чутливі до якості протеїну, що визначається набором необхідних для життя амінокислот. У зв'язку з цим, звертають особливу увагу на балансування раціонів за амінокислотним складом [1, 2, 9]. При чому за даними закордонної літератури найбільш лімітуючими незамінними амінокислотами в раціонах кролів є метіонін та цистин, далі – лізин, а потім – треонін [3,8].

У світі зарубіжними науковцями були розроблені норми годівлі кролів, схвалені VIII Міжнародним конгресом з кролівництва (2004 р.), які передбачають нормування раціонів кролів за загальним умістом таких амінокислот як лізин, метіонін+цистин, треонін, триптофан та аргінін [4, 6]. На той час внесення до норм годівлі рекомендацій щодо засвоюваних амінокислот залишалось лише теоретичним, не розробленим, а тому такі чинники не були включені до цих таблиць нормування.

За даними К. де Бласа і Ж. Вісермана [7] розрізняють: явну засвоюваність амінокислот у фекаліях (AFD), явну клубову засвоюваність кишківником (AID) і справжню слизову засвоюваність клубового відділу кишківника (TID).

Мета досліджень. Визначити продуктивну дію повнораціонного комбікорму, збалансованого за міжнародними нормами за окремими доступними амінокислотами, на ріст, розвиток й функціональний стан організму при вирощуванні ремонтного молодняку кролів.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводились на поголів'ї кролів породи полтавське срібло на базі експериментальної кролеферми Черкаської дослідної станції біоресурсів з дотриманням методики проведення досліджень і термінів виконання робіт. Для цього використовували закрите капітальне вентилязоване приміщення з утриманням молодняку в металевих клітках розміром 90x38 см (по 2 гол.), обладнаних самогодівницями й автопоїлками (щільність посадки – 0,16 м²/гол.).

Збагачення комбікорму вітамінами й мікроелементами відбувалось за рахунок застосування премікса фірми «КреМікс». На основі цього було розроблено два рецепти повнораціонного гранульованого комбікорму для годівлі молодняку у віці 42-90 діб.

Відповідно до схеми досліду за методом груп-аналогів у віці 42 доби в кожному з груп було відібрано по 25 голів ремонтних самиць. Підготовчий період - 5 діб, а основний – 43 доби (вирощування до 90-добого віку). Тваринам контрольної (I) групи згодовували гранульований повнораціонний комбікорм, в якому при нормуванні не враховувались показники вмісту основних доступних амінокислот (лізину, метіоніну й треоніну), а аналогам дослідної (II) – з урахуванням цих чинників – наближеного за поживністю.

Слід зазначити, що в 1 кг комбікорму для годівлі другої групи молодняку вміст сирого протеїну був нижчим, ніж у контрольній, – на 1,44%. що в подальшому сприяло зниженню в рецепті загальної вартості інгредієнтів. Для збереження в обох раціонах однакового співвідношення вмісту перетравного протеїну до перетравної енергії, а також лігніну до целюлози, в рецепті для дослідної групи було дещо знижено концентрацію перетравної енергії – на 0,89 МДж (8,86%), вміст сирого жиру – на 0,47% та крохмалю – на 1,68%; також зменшено загальний вміст лізину – на 0,11%, метіоніну – на 0,06% та треоніну – на 0,03%; в той же час вміст клітковини був вищим - на 1,15%.

При проведенні оцінки росту й розвитку ремонтного молодняку враховували зміну живої маси на початку та в кінці досліду - шляхом індивідуального зважування. Для прижиттєвого вивчення відгодівельних і м'ясних якостей дослідних тварин визначали показник комплексної оцінки (ПКО), розроблений І.С. Лучином [5] за формулою:

$$I = 5,1(K + 2H),$$

де 5,1 і 2 – корегуючі коефіцієнти; I – ПКО; K – середньодобовий приріст живої маси молодняку за період вирощування (г); H – ширина попереку в кінці вирощування (см).

Для дослідження м'ясної продуктивності та окремих показників лінійного розвитку статевих органів ремонтних самиць у кінці досліду у віці 90 діб було проведено контрольний експериментальний забій (по 4 гол. з живою масою, наближеною до середніх показників у кожній групі). При цьому враховували: перед забійну живу масу тварини, масу парної туші та її довжину з визначенням забійного виходу туші, масу внутрішніх органів (печінка, нирки, серце й легені), загальну масу парної шкурки, а також за допомогою мірної стрічки вимірювали довжину та ширину (у найширшому місці) подвійної матки.

Результати досліджень. На початку досліду середня жива маса тварин контрольної (I) групи становила 968,9 г, дослідної (II) – 965,7 г (різниця 0,32%), а в кінці досліду – відповідно 2480,4 г та 2446,4 г (різниця 1,39% - статистично не вірогідна). Абсолютний приріст живої маси тварин склав: у I-групі - 1511,5 г, у II-групі – 1480,7 г (різниця – 2,08% статистично не вірогідна). Аналогічна тенденція спостерігалась і за відносним приростом –

відповідно 157,3% та 153,5% (різниця 3,8%). За весь період досліджень середньодобовий приріст живої маси ремонтних самиць контрольної групи рівнявся 31,5 г, а дослідної – 30,9 г (різниця – 0,6 г або 2,94% - статистично не вірогідна). Збереженість поголів'я молодняку в обох групах склала 100%. Таким чином, піддослідні тварини обох груп суттєво не відрізнялися за вищезазначеними показниками (табл. 1).

При визначенні витрат кормів було встановлено, що всього за період досліду в розрахунку на 1 гол. було згодовано 8,59 кг комбікорму в дослідній та 8,51 кг – у контрольній групі (різниця 0,93%), середньодобове споживання - відповідно 179,0 г і 177,3 г. Затрати корму на 1 кг приросту живої маси молодняку становили: у II-групі – 5,80 кг та в I-групі – 5,63 кг (різниця – 0,17 кг або 2,93%).

Таблиця 1. Показники росту й розвитку ремонтних самиць (n=25)

Показник	Контрольна група		Дослідна група	
	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %
Середня жива маса 1 гол. на початок досліду, г	968,8±14,65	7,56	965,7±11,45	5,93
Середня жива маса 1 гол. на кінець досліду, г	2480,4±19,47	3,93	2446,4±27,76	5,67
Абсолютний приріст живої маси 1 гол., г	1511,5±23,05	7,62	1480,7±20,08	6,78
Відносний приріст живої маси 1 гол., %	157,3		153,5	
Середньодобовий приріст живої маси, г	31,5±0,48	7,62	30,9±0,42	6,78
Згодовано корму на 1 гол. всього за період, кг	8,51		8,59	
Середньодобове споживання корму 1 гол., г	177,3		179,0	
Затрати корму на 1 кг приросту живої маси, кг	5,63		5,80	
Збереженість поголів'я, %	100,0		100,0	

Для прижиттєвої оцінки м'ясної продуктивності ремонтних самиць відбирали промір тілобудови: ширину попереку на початку та в кінці досліду (табл. 2).

Таблиця 2. Показники лінійних промірів тілобудови та комплексної оцінки молодняку (n=25)

Показник	Контрольна група		Дослідна група	
	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %
Ширина попереку на початок досліду, см	3,2±0,03	4,69	3,2±0,04	6,73
Ширина попереку в кінці досліду, см	5,3±0,03	3,84	5,3±0,04	3,83
Показник комплексної оцінки	214,9±2,72	6,34	211,0±2,47	5,86

Як показали дослідження, в кінці досліду в обох групах ширина попереку кролів в середньому рівнялася 5,3 см, а показник комплексної

оцінки молодняку становив 214,9 у контрольній та 211,0 – у дослідній групі; різниця рівнялась 3,9 або 1,85% й була не вірогідною. Таким чином, ремонтні самиці обох груп у період росту з 42- до 90-доби суттєво не відрізнялися між собою за цими показниками.

Для дослідження м'ясної продуктивності та окремих показників лінійного розвитку статевих органів ремонтних самиць у кінці досліду (вік 90 діб) був проведений контрольний експериментальний забій, результати якого наведені у табл. 3.

Середня передзабійна жива маса 1 гол. в дослідній групі рівнялась 2461,3 г, а в контрольній – 2457,5 г (різниця 0,16%), забійна маса туші – відповідно 1407,5 г та 1405,3 г (різниця 0,16%), забійний вихід туші в обох групах – 57,2%, а також довжина туші – 27,4 см і 27,3 см (різниця 0,37%). Різниця між групами за всіма вищезазначеними показниками – статистично не вірогідна.

Не виявлено суттєвої вірогідної різниці між групами аналогів і при зважуванні їхніх внутрішніх органів. Так, зокрема, маса печінки в дослідній групі тварин становила 56,8 г, у контрольній – 57,0 г (різниця 0,35%), нирок – відповідно 16,5 г і 16,3 г (різниця 1,21%), серця – 6,5 г і 6,8 г (різниця 4,62%), легень – 14,0 г і 13,8 г (різниця 1,43%), а також загальна маса шкурки 375,3 г і 373,0 г (різниця 0,61%).

При вимірюванні окремих показників лінійного розвитку статевих органів ремонтних самиць було встановлено, що середня довжина подвійної матки в II-групі рівнялась 5,8 см, а в I-групі – 5,9 см (різниця – 1,72%); середня ширина матки в обох групах становила 1,3 см. Таким чином, не виявлено суттєвої різниці між групами аналогів й за цими показниками.

Таблиця 3. Показники контрольного експериментального забою ремонтних самиць у кінці досліду (n=4)

Показник	Контрольна група		Дослідна група	
	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %
Передзабійна жива маса 1 гол., г	2457,5±15,34	1,25	2461,3±11,61	0,94
Забійна маса туші, г	1405,3± 5,38	0,77	1407,5± 6,25	0,89
Забійний вихід туші, %	57,2		57,2	
Довжина туші, см	27,4± 0,13	0,91	27,3± 0,14	1,06
Маса печінки, г	57,0± 0,41	1,43	56,8± 0,25	0,88
Маса нирок, г	16,3± 0,25	3,08	16,5± 0,50	6,06
Маса серця, г	6,8± 0,25	7,41	6,5± 0,29	8,88
Маса легень, г	13,8± 0,25	3,64	14,0± 0,41	5,83
Загальна маса парної шкурки, г *	373,0± 3,94	2,11	375,3± 5,98	3,19
Середня довжина матки, см	5,9± 0,24	8,05	5,8± 0,20	7,10
Середня ширина матки, см	1,3±0,06	9,52	1,3± 0,06	9,52

* Загальна маса парної шкурки - без шкіри на голові.

При визначенні економічно-технологічної ефективності використання розроблених рецептів комбікорму для годівлі молодняку кролів керувалися показниками вартості інгредієнтів 1 т корму та затратами корму на 1 кг приросту живої маси.

Показники економічно-технологічної ефективності використання розроблених рецептів комбікорму наведені в табл. 4. Зокрема, при порівнянні вартість інгредієнтів 1 т корму для годівлі тварин дослідної групи була нижчою і рівнялась 8212,21 грн., а для контрольної – 8954,70 грн. (різниця 742,49 грн. або 9,04%). Хоча затрати корму на 1 кг приросту живої маси молодняка в дослідній групі були дещо вищими, ніж у контрольній, однак за рахунок здешевлення вартості інгредієнтів в комбікормі вартість корму в цілому у розрахунку на 1 кг приросту живої маси для аналогів II-групи була нижчою, ніж у I-групі - на 2,78 грн. або на 5,84%.

Таблиця 4. Показники економічно-технологічної ефективності використання розроблених рецептів комбікорму

Показник	Контрольна група	Дослідна група
Затрати корму на 1 кг приросту живої маси, кг	5,63	5,80
Вартість корму (інгредієнтів) в 1 т корму, грн.	8954,70	8212,21
Вартість корму (інгредієнтів) на 1 кг приросту живої маси, грн.	0,41	47,63

Таким чином, використання для годівлі ремонтного молодняка кролів м'ясо-шкуркового напряму продуктивності повнораціонного гранульованого комбікорму, розробленого за міжнародними нормами з урахуванням нормування за вмістом окремих доступних амінокислот, дозволила знизити в ньому вміст сирого протеїну – на 1,44%, а також пропорційно зменшити вміст перетравної енергії – на 8,86% та сирого жиру – на 0,47%, що, в свою чергу сприяло зниженню вартості інгредієнтів корму в розрахунку на 1 кг приросту живої маси – на 5,84%.

Висновки. За умови використання повнораціонного гранульованого комбікорму, розробленого за міжнародними нормами з урахуванням нормування за вмістом окремих доступних амінокислот, не виявлено суттєвої (вірогідної) різниці між групами піддослідних ремонтних самиць за відгодівельними й м'ясними якістьми, показниками лінійних промірів будови тіла, окремими показниками лінійного розвитку статевих органів та збереженості поголів'я.

Використання для годівлі ремонтного молодняка кролів м'ясо-шкуркового напряму продуктивності повнораціонного гранульованого комбікорму, розробленого за міжнародними нормами з урахуванням нормування за вмістом окремих доступних амінокислот, дозволяє знизити в ньому вміст сирого протеїну – на 1,44%, а також пропорційно зменшити вміст перетравної енергії – на 8,86% та сирого жиру – на 0,47%, що, в свою чергу сприяє зниженню вартості інгредієнтів корму в розрахунку на 1 кг приросту живої маси на 5,84%.

Бібліографія

1. Андрієнко Л.М. Продуктивність і перетравність корму у молодняка кролів за різних рівнів та джерел метіоніну в комбікормах: Автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-г. наук: спец. 06.02.02 «Годівля тварин і технологія кормів. - К.: НУБіП України, 2020. – 19 с.

2. Бала В.І., Донченко Т.А., Безпалый І.Ф., Карченков А.А. Технологія виробництва продукції кролівництва і звірівництва. – Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2009. - С. 146-148.
3. Башенко М.І. Кролівництво. Видання третє, перероблене: Монографія / Башенко М.І., Гончар О.Ф., Шевченко Є.А. – Чорнобаївське КПП, 2018. – С. 78.
4. Довідник хімічного складу і поживності кормів в ґрунтово-кліматичних умовах Черкаської області / М.І.Башенко, І.А. Іонов, О.Ф.Гончар та ін. – Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, 2013. – С. 160-167.
5. Лучин І.С. Комплексний показник оцінки ремонтного молодняку кролів різних генотипових поєднань //Розведення і генетика тварин. – 2005. – Вип. 39. – С. 128-132.
6. Bras R. Levels of lysine and methionine + cystine for growing New Zealand White rabbits /Zootec., v. 42, n. 12. 2013. - P. 862-868.
7. Lebas F., Gidenne T. Recent research advances in Rabbit Nutrition. – Ningbo (China) 22-23 Decembre 2000. – P. 1-2.
8. Lebas F. Reflections on rabbit nutrition with a special emphasis on feed ingredients utilization / Proceedings – 8th World Rabbit Congress – September 7 – 10, 2004. – Puebla, Mexico Invited Paper. - P. 688-690.
9. Nutrition of the Rabbit / edited by C. de Blas and J.Wiserman. – 2nd. ed CAB International 2010. – P.158-160, 228-229.

ПОЛІПШЕННЯ ВІДТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ КРОЛЕМАТОК ЗАВИКОРИСТАННЯ В ГОДІВЛІ ПРОБІОТИКУ ІМУНОБАКТЕРИН D

Вікторія ПЕТРАШ,

кандидат сільськогосподарських наук,

провідний науковий співробітник,

Інститут тваринництва НААН,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9114-6117>

petrash.vs@gmail.com

Ігор КОРХ

кандидат сільськогосподарських наук,

старший науковий співробітник,

провідний науковий співробітник,

Інститут тваринництва НААН

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8077-895X>

dr.fox2011@ukr.net

Ключовою основою розвитку тваринництва в Україні в цілому і зокрема кролівництва є повноцінне відтворення поголів'я, якого можна досягти лише за забезпечення виконання профілактичних заходів, широкого використання збалансованих раціонів годівлі й зниження негативного впливу різноманітних стрес-чинників, що обумовлюють погіршення продуктивності тварин, зміну складу крові та імунологічних показників [1, 2, 3]. Оптимальне поєднання цих складових, в прямому сенсі є визначальним критерієм, що повною мірою дає уяву про активну їх взаємодію в екологічній моделі «генотип-середовище» та віддзеркалює ступінь адаптованості окремої породи до певних виробничо-технологічних умов розведення і виробництва продукції. В останні роки в зоотехнічній практиці годівлі кролів знайшли широке впровадження методи поліпшення їх відтворювальної здатності, резистентності, продуктивності та якості продукції за використання пробіотиків, які частково нівелюють негативний вплив стресів та доквілля на організм [4–8]. Пробіотики – це альтернатива антибіотикам. Проте їх використання, у зв'язку з перманентними змінами в складі, вимагає всебічного наукового обґрунтування. Зважаючи на викладене, проведені дослідження були спрямовані на обґрунтування використання Імунобактерину D для підвищення відтворювальної здатності кролематок, покращення продуктивності та збереженості одержаного від них потомства.

Науково-виробничий дослід виконували на базі дослідної кролівничої ферми Інституту тваринництва НААН у зимово-весняний та літньо-осінній сезони року. Для досліду залучили дві групи кролематок м'ясо-шкуркового напрямку продуктивності породи сірий велетень (контрольну і дослідну), які

сформували за принципом груп-аналогів із урахуванням породи, живої маси, віку, фізіологічного стану, по три голови у кожній.

Відмінність у годівлі кролематок в основний період досліду полягала у тому, що I (контрольна) група була обмежена впоюванням пробіотику, II (дослідна) група – одержувала пробіотик з питною водою.

Умови догляду та утримання кролів контрольної та дослідної груп були однакові: розміщення – у приміщенні в однокорпусних клітках, напування – за застосування чашкових напувалок з вільним цілодобовим доступом до них.

Опрацювання результатів спаровування дало змогу встановити, що незважаючи на сезон року, самиці обох груп синхронно прийшли в охоту і покрилися. Разом із тим, у зимово-весняний сезон року, особини дослідної групи були спаровані у коротші терміни щодо ровесниць контрольної групи, у яких цей процес виявився незначно розтягнутим. Використання пробіотику Імунобактерин D не мало негативного впливу на тривалість сукрільності у кролематок обох груп, яка плинула без явних патологій і у середньому становила 32,7 діб, із амплітудою індивідуальних значень від 32 діб до 34 діб у зимово-весняний сезон року та 32,0 доби, із амплітудою індивідуальних значень від 30 діб до 33 діб – у літньо-осінній.

Плодючість самиць коливалася від 5 до 9 кроленят у гнізді. При тому що плодючість самиць контрольної групи у зимово-весняний та літньо-осінній сезони року становила відповідно 5,00 і 7,00 голів, а ровесниць дослідної групи – 7,00 і 7,67 голів кроленят у гнізді або на 2,0 і 0,67 голови більше (табл. 1).

Таблиця 1. Відтворювальна здатність самиць, $M \pm m$

Показник	Період досліджень			
	зимово-весняний		літньо-осінній	
	контрольна	дослідна	контрольна	дослідна
Кількість покритих самиць, гол	3	3	2	3
Заплідненість, %	100	100	86,7	100
Багатоплідність, голів на 1 самицю	5,00±0,58	7,00±0,58	7,00±2,00	7,67±0,33
у ч. т.: живих	4,33±0,33	7,00±0,58	4,50±0,50	7,33±0,67
мертвонароджених	0,67±0,41	–	2,50±1,50	0,33±0,29
Збереженість молодняку на 21 добу	87,8±6,9	100±0,0	67,8±2,2	95,2±4,1
Збереженість молодняку в 45 діб, %	73,9±3,9	91,7±8,3	62,2±17,8	91,1±3,9

Впоювання пробіотику кролицям дослідної групи щодо контрольної групи позначилося на зниженні питомої частки кроленят у гнізді народжених мертвими. Проте у них же зафіксовано вищу збереженість приплоду як від народження до 21 доби (на 12,2 % у зимово-весняний та на 27,4 % у літньо-осінній сезони року), так і до моменту відсадки у 45 діб (відповідно на 17,8 і 28,9 %).

Заплідненість самиць виявилася досить високою в обидва сезони року, за виключенням незначного зниження її величин у кролиць контрольної

групи в літньо-осінній період, що на нашу думку, було зумовлено підвищенням температури повітря. Звертає на себе увагу те, що у зимово-весняний сезон проведення досліду температура повітря у приміщенні, де утримували кролематок варіювала від +4 °С до +19°С, при тому що кожні 10 діб вона поступово збільшувалася у середньому на 3,3°С, відносна вологість повітря знаходилася в межах від 57 % до 72,0 %. У літньо-осінній сезон року температурні зміни відбувалися у зворотному напрямі, тобто від вищих до нижчих величин, порівняно з попереднім сезоном року за денних їх коливань від +11°С до +23°С. У середньому стовпчик термометра у приміщенні у цей сезон досліджень досягав позначки +17,7°С і +14,8 °С – зовні на тлі денних змін значень відносної вологості повітря у приміщенні від 50 % до 73,0 %.

Під час досліджень виділено два періоди, коли температурні показники суттєво відрізнялися: перший – період спеки і другий – більш рівномірних величин температури із подальшим їх зниженням. Зокрема, у період спеки температура зовнішнього повітря становила у середньому +25,5 °С, у приміщенні – +20,5°С.

Характерно те, що пробіотик у період зростання температури повітря як у приміщенні, так і зовні дав змогу пом'якшити негативний вплив теплового стресу на організм кролематок, що відобразилося збільшенням споживання ними корму, підвищенням рухової активності та нормалізацією температури на поверхні тулуба. Проте, кролематки контрольної групи в цей період виявилися більш схильними до теплового стресу, що узгоджується з відповідними кормовими і поведінковими реакціями. Наразі, температура на поверхні тулуба у самиць контрольної групи в літньо-осінній сезон року була на рівні у середньому 23,1°С, дослідної – 21,9°С, за статистично вірогідної різниці на користь останніх. Тоді, як за реєстрації цього показника у кролематок у зимово-весняний сезон року чіткої між групової різниці не встановлено. Натомість, величини температури на поверхні тулуба усіх кролематок упродовж обох сезонів року знаходилися в межах фізіологічної норми.

За середніми величинами формування живої маси кроленят при народженні відзначалася зворотна особливість: у самиць контрольної групи в межах облікових періодів вони становили 79,2 і 73,2 гта були вищими, порівняно з самицями дослідної групи на 15,4 і 4,3 г або 23,4 % ($p < 0,001$) і 6,2 %, що можна пояснити збільшенням чисельності молодняку в гнізді (табл. 2).

Таблиця 2. Динаміка живої маси кроленят, г, $M \pm m$

Вік, діб	Період досліджень			
	зимово-весняний		літньо-осінній	
	контрольна	дослідна	контрольна	дослідна
При народженні	79,20±2,97***	63,8±2,57	73,2±3,82	68,9±1,63
10	185,0±8,38	172,9±8,13	185,2±7,38	184,9±4,48
21	311,9±16,7	363,4±14,7*	391,6±12,8	422,7±8,77*
45	648,6±25,4	727,6±25,7*	723,4±53,3	926,9±34,1**

Примітка.* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Натомість в подальші вікові періоди кроленята дослідної групи, матерям яких впоювали пробіотик, змогли компенсувати відставання в рості й їх жива маса у віці 21 доби виявилася вищою ($p < 0,05$ в обидва обліковані періоди) і 45 діб ($p < 0,05$ і $p < 0,01$) щодо ровесників контрольної групи.

Аналіз результатів оцінки відтворювальної здатності свідчить, що між живою масою молодняку і їх чисельністю існує зв'язок, адже самиці, яким впоювали пробіотик за масою гнізда вірогідно відрізнялися від ровесниць з контрольної групи як зимово-весняний, так і літньо-осінній періоди. І ця перевага посилювалася з 21-ї доби їхнього життя.

Молочність дослідних самиць зростала відповідно до загальної маси гнізда досягаючи у зимово-весняний період 4217,3 г, що на 2216,6 г або у 2,1 рази більше ($p < 0,01$). У літньо-осінній період її величини становили 5180,0 г, що на 2608,7 г або 2,0 рази більше, але рівень статистичної значущості на їх користь знизився до $p < 0,05$ (табл. 3).

Таблиця 3. Зміни маси гнізда за період дослідження, г, $M \pm m$

Показник	Період досліджень			
	зимово-весняний		літньо-осінній	
	контрольна	дослідна	контрольна	дослідна
Маса гнізда при народженні, г	396,0 \pm 25,2	446,7 \pm 14,7	366,0 \pm 0,21	528,3 \pm 26,1*
на 10 діб	801,7 \pm 32,7	1210,7 \pm 84,0	833,5 \pm 77,5	1356,0 \pm 128,7*
на 21 добу	1351,7 \pm 27,4	2543,7 \pm 198,57**	1762,0 \pm 194,0	3100,0 \pm 268,2*
на 45 добу	2378,0 \pm 204,4	4608,0 \pm 327,6**	2905,0 \pm 101,0	6459,0 \pm 624,4*
Молочність, г	2000,7 \pm 64,3	4217,3 \pm 437,4**	2571,3 \pm 352,3	5180,0 \pm 447,8*

Примітка. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Висновок. Одержані результати проведених досліджень дають підставу стверджувати, що впоювання пробіотику Імунобактерин D в обидва сезони року справляє позитивний вплив на показники відтворювальної здатності самиць та продуктивні якості одержаного від них приплоду, нівелюючи вплив теплового стресу на організм, що відображається збільшенням споживання ними корму, підвищенням рухової активності та нормалізацією температури на поверхні тулуба.

Бібліографія

1. Demchuk, M. V., & Savchuk, R.M. (2010). Pidvyshhennyayakosti produkciyi krolivnyctva naokremykh texnologichnyx etapax [Improving the quality of rabbit breeding products at individual technological stages]. *Naukovy jvisnyk Lvivskogo nacionalnogo universytetu veterynarnoyi medycyny` tabiotexnologijimeni S.Z. Gzhyckogo*. Seriya: Silskogospodarskinauky. 12, 3(45), 173–179.

2. Marai, I. F. M., Habeeb, A. A. M., & Gad, A. E. (2002). Rabbits' productive, reproductive and physiological performance traits as affected by heat stress: a review. *Livestock Production Science*, 78(2), 71–90. doi: 10.1016/S0301-6226(02)00091-X.

3. Elazab, M. A., Khalifah, A. M., Elokil, A. A., Elkomy, A. E., Rabie, M. M., Mansour, A. T., & Morshedy, S. A. (2022). Effect of dietary rosemary and ginger essential oils on the growth performance, feed utilization, meat nutritive value, blood biochemicals, and redox status of growing NZW rabbits. *Animals (Basel)*, 12(3): 375–390. doi: [10.3390/ani12030375](https://doi.org/10.3390/ani12030375).
4. Abdel-Wareth, A.A.A., Elkhateeb, F.S.O., Ismail, Z.S.H., Ghazalah, A.A., & Lohakare J. (2021). Combined effects of fenugreek seeds and probiotics on growth performance, nutrient digestibility, carcass criteria, and serum hormones in growing rabbits. *Livestock Science*, 251, 104616. doi:10.1016/j.livsci.2021.104616.
5. Fathi, M., Abdelsalam, M., Al-Homidan, I., Ebeid, T., El-Zarei, M., & Abou-Emera, O. (2017). Effect of probiotic supplementation and genotype on growth performance, carcass traits, hematological parameters and immunity of growing rabbits under hot environmental conditions. *Animal Science Journal*, 88(10), 1644–1650. doi: [10.1111/asj.12811](https://doi.org/10.1111/asj.12811).
6. Abdel-Azeem, A., Hassan, A., Basyony, M., & Abu Hafsa, S. (2018). Rabbit growth, carcass characteristic, digestion, caecal fermentation, microflora, and some blood biochemical components affected by oral administration of anaerobic Probiotic (ZAD[®]). *Egyptian Journal of Nutrition & Food Sciences*, 21(3), 693–710. doi: [10.21608/ejnf.2018.75774](https://doi.org/10.21608/ejnf.2018.75774).
7. Phuoc, T. L. & Jamikorn, U. (2017). Effects of probiotic supplement (Bacillus subtilis and Lactobacillus acidophilus) on feed efficiency, growth performance, and microbial population of weaning rabbits. *Asian-Australia's Journal Animal Sciences*, 30(2), 198–205. doi: [10.5713/ajas.15.08239](https://doi.org/10.5713/ajas.15.08239).
8. Mancini, S. & Paci, G. (2021). Probiotics in rabbit farming: growth performance, health status, and meat quality. *Animals*, 11(12), 3388–3403. doi: [10.3390/ani11123388](https://doi.org/10.3390/ani11123388).

ОГЛЯД ХУТРОВОГО РИНКУ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Сергій ОРЕЛ,

кандидат економічних наук

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

ORCID:0000-0002-8737-6451

e-mail: osa777@ukr.net,

Анна НЕВЕСЕНКО,

кандидат економічних наук

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

ORCID:0009-0008-1665-3205

e-mail: anutkanevesenko85@gmail.com

Хутрова галузь включає підприємства та компанії, які існують і розвиваються сьогодні в таких основних напрямках, як: розведення і реалізація хутрової сировини; переробка хутрової сировини, вичинка хутрового напівфабрикату та пошиття хутряних виробів; реалізація хутряних виробів. Хутряна промисловість пов'язана головним чином із виробництвом шкур норки. Підприємства з фарбування, вироблення шкур та пошиття виробів у ЄС в основному використовують сировину, виготовлене також на території ЄС. Хутряне виробництво виробів - це ще один крок нагору по ланцюжку створення вартості готового продукту від сирих шкір, отриманих від хутрових звірогосподарств на хутряні аукціони, до рівня роздрібною торгівлі хутром та кінцевим клієнтам.

Пошиття хутряних виробів є важливою частиною ланцюжка створення вартості хутряного продукту. Воно разом із звірогосподарствами, траперами, хутряними аукціонами, хутровими брокерами, виробленнями і іншими суб'єктами хутрово-хутряної галузі компанії бере участь в створенні ланцюжки доданої вартості хутра від сирової шкіри до готового виробу, який отримується кінцевими споживачами. Інформація про потреби, що змінюються, останніх вирушає назад по цьому ж ланцюжку. Варто відмітити, що велика частина доданої вартості генерується в роздрібному секторі [1].

В розведенні цінних видів хутровини основне місце посідає ЄС, доля якої у світовому виробництві хутра досягає 58%. Такою діяльністю займаються в 22 європейських країнах. Найбільшу частку в загальному об'ємі хутровини з ЄС становлять шкури норки і лисиці, обсяг яких відповідає 33,0 млн. та 2,0 млн.шт. на рік. При цьому найбільшими виробниками хутра в ЄС є Данія, Нідерланди, Фінляндія, Польща [2].

Найбільшу кількість лисиці пропонує Фінляндія, ця ж країна є єдиною державою ЄС у розведенні єнота, що досягає 0,13 млн. шкурок на рік. Ринок світової торгівлі хутровою сировиною в 2018-2019 рр., за інформацією Міжнародної федерації хутра (IFF), перевищив 40 млрд. доларів [3].

У світі існують п'ять основних центрів з аукціонної торгівлі хутра: Copenhagen Fur (Данія), SAGA FURS (Фінляндія), NAFA (Канада), American

Legend (США). Щорічно проводиться понад 150 аукціонів, а через міжнародні аукціони у Швеції та Норвегії реалізується приблизно 95% хутрової сировини та виробів із неї. Знаковою подією на міжнародному ринку хутра є відкриття Північно-американського Хутрового Аукціону (NAFA), як найбільшого центру торгівлі хутром у Канаді та США. NAFA пропонує не тільки американську та європейську норку, але й всі види хутра диких тварин з території Канади і Аляски – соболя, дикої норки, рисі, червоної лисиці і єнота та ін. Щороку на аукціоні реалізується 3,0 млн. шкурок північноамериканської норки та більш ніж 2,0 млн. шкурок європейської норки [5].

Аукціон NAFA є передовим у тенденціях маркетингу хутра. Придбане на аукціоні хутро отримує ярлики якості –Black NAFA, NAFA Velvet, NAFA Fox, NAFA Mink, NAFA Northern і підтримку у рамках програми з просування бренду та партнерських торгових марок.

Kopenhagen Fur є провідним у світі аукціонним будинком хутряних виробів з часткою 60%, працюючи вже понад 80 років. З 2020 року все хутро, що надходить від Kopenhagen Fur, має сертифікат WelFur. Аукціон «Kopenhagen Fur» проводить п'ять аукціонів на рік, пропонуючи майже 30 мільйонів шкурок норки, а також лисиць і шиншил. Ажіотаж починає наростати, коли починається сезон продажів – з першим аукціоном у лютому, і закінчується у вересні. Перед кожним аукціоном п'ять-шість днів перевірки дозволяють клієнтам оглянути та оцінити шкури. Кожен аукціон збирає від 500 до 700 клієнтів з усього світу. На аукціоні ціну з молотка отримує той, хто запропонує найвищу ціну, встановлюючи світову ринкову ціну на норку. На кожному з п'яти аукціонів на продаж виставляється до 8 мільйонів шкурок норки разом з іншими видами хутра. Kopenhagen Fur може продати шкури на загальну суму понад 260 мільйонів євро на аукціоні. Це означає продаж понад 3000 євро за секунду [4].

Висновок: Найбільшу частку асортименту хутрових аукціонів становить хутрова сировина кліткового розведення, що відповідає 85%. Серед видового асортименту найбільший попит мають шкурки норки і лисиці. Основним постачальником хутра норки є Данія та Польща.

Бібліографія

1. Батир Ю. Г. Шляхи підвищення ефективності хутрового звірівництва / Ю. Г. Батир //Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. 2011. Випуск 112 (економічні науки). С. 1-7.
2. Офіційний сайт Sagafurs. – Режим доступу : http://www.sagafurs.com/ru/company/about_us/
- 3 Офіційний сайт Міжнародної федерації хутра. – Режим доступу : <http://www.wearefur.com>
4. Офіційний сайт Kopenhagenfur. – Режим доступу : [http:// www.kopenhagenfur.com/](http://www.kopenhagenfur.com/).
5. December International Fur Auction Description. Vanta a December International Fur Auctionisin December. // <http://www.planetware.com/helsinki/vantaa-december-international-fur-auction-sf-udndifa.htm>

ВПЛИВ ВОЄННИХ ФАКТОРІВ НА ПОПУЛЯЦІЇ ЧЕРВОНОКНИЖНИХ ХУТРОВИХ ЗВІРІВ ПІВДЕННО-СХІДНИХ ТЕРЕТОРІЙ УКРАЇНИ.

Людмила СТЕПАНЧУК,

*Викладач першої категорії ВСП «Золотоніський фахів коледж Ветеринарної
медицини Білоцерківського національного аграрного університету»*

stepanchuk8782@gmail.com

Анотація. Понад 80 видів тварин в Україні перебувають на межі зникнення через збройну російську агресію і можуть назавжди припинити своє існування. Кожного дня окупанти цілеспрямовано обстрілюють природні та національні парки, притулки, зоопарки, заповідники, ліси і це далеко не увесь список того, що потерпає від ненависної люті противника...Рідкісні види тварин і рослин в Україні гинуть, як від прямого впливу війни, зокрема від вибухів та отруєнь, так і через знищення їхнього середовища існування.

Результати дослідження пропонуємо використати в своїй роботі: представникам вітчизняних та закордонних організацій захисту і порятунку тварин в Україні, науковцям, дослідникам, громадським спілкам та організаціям зоозахисту України та ЄС.

Ключові слова. Червона книга України, військова агресія, дика природа, хутрові звірі, шкідливі речовини, смерть.

Станом за минулий рік 2023 року, українське довкілля вже зазнало не аби якої шкоди від російської агресії і в тому числі його флора і фауністичні комплекси. Якщо вдаватися в деталі, то загальна площа місцевих мисливських угідь, що знаходиться на сьогоднішній день під окупацією, складає 39 млн. га., що становить близько 65% від площі України, третина якої в різний період повномасштабного вторгнення РФ перебувала під окупацією. На зараз таких територій – менше 18%. Але при цьому сотні мисливських господарств та понад два десятки реліктових природних заповідників, що розляглися на площах в мільйони гектарів, і по цей час знаходяться під окупацією... Російські солдати над цими територіями вчиняють злочин влаштовуючи там військові полігони, знищуючи при цьому диких тварин, у тому числі рідкісних, які занесені до Червоної книги України. Грабують, мінують, отруюють, роблячи не придатними для життя наші території.

За словами активістів, представників руху **UAnimals**: - «Російські загарбники, окупували понад 8 заповідників і 12 національних парків за час повномасштабного вторгнення. А внаслідок ворожих ударів згоріли практично повністю близько 23 286 га лісу. На їх відновлення, Україні знадобиться близько 10 років. Те ж самостосується ґрунту: спустошено понад 182 880 метрів квадратних землі, забруднено шкідливими речовинами, які негативно впливають на популяції тварин і природи».

Понад 560 тис. га. Українських лісів залишаються замінованими і на сьогодні. Загальна ж площа замінованої території в Україні внаслідок російської агресії становить 180 тис. км², що являється значно більшим показником за площею навіть за деякі європейські країни такі, як наприклад Чехія, Угорщина, Хорватія та інші.

За попередніми оцінками територій на яких і зараз проводяться бойові дії, поточні втрати тваринного світу, лише стосовно видів віднесених до мисливських ресурсів, в окремих регіонах можуть становити понад 40%, що вже на зараз налічує біля 270 тис. хутрових звірів, 25 тис. голів великокопитних та більше 2 млн. птахів. Якщо війна триватиме ще один-два роки, то чисельність тварин ще скоротиться на 20-30%, після чого запустяться незворотні екологічні процеси порушення природного відтворення і повного мігрування та зникнення цілих місцевих популяцій тварин. Після безжального знищення окупантами греблі Каховської ГЕС та цинічного спалювання найбільшого острівного заповідника України та Чорного моря – Національний природничий парк «Джарилгацький», де на площі 5,5 тис. га мешкала рідкісна фауна в тому числі унікальний екотип асканійського благородного оленя, заєць русак, лисиця, єнотовидний собака та інші важко уявити, що ще може бути гіршим.

Перелік чинників впливу воєнних дій на фауністичні комплекси України:

- Регулярне пересування військової техніки та забруднення землі паливно мастильними речовинами;
- Падіння літальних апаратів та ракет в місця дислокації диких тварин та птиці;
- Політ куль та фрагментів боєприпасів, що розірвалися поряд з територіями де живуть колонії тварин;
- Вибухи різноманітних боєприпасів, раке, мін;
- Маштабні, навмисні підпали ворогом сухостою, лучних, польових та лісових масивів;
- Будівництво інженерних укріплень;
- Неконтрольоване вирубування деревини, як будівельного та пального матеріалу;
- Підрив диких та свійських тварин на розтяжках та мінах;
- Браконьєрство російськими військовими в окупованих заповідних степах Півдня України;
- Залишені та неналежно захоронені тіла загиблих людей та тварин, як джерела різноманітних інфекцій;
- Хімічні забруднення ґрунтів та поверхневих вод в результатів обстрілів, наслідків пожеж на промислових об'єктах, розливу нафтопродуктів;
- Залишення сміття, залишків техніки, озброєння.

Відсутність охорони земельних угідь та легкий доступ до стрілецької зброї поширює локальне браконьєрство, а не контрольовані зони конфлікту

створюють практично ідеальні умови для злочинів проти природи. Над сучасно озброєні браконьєри мають можливість та доступ до всіх мисливських угідь, де через брак охорони природи егерськими службами у зв'язку з безпекою та встановленими обмеженнями військового часу не мають до них можливості, як дістатись.

Масштаби шкоди, яка завдана і не припиняє завдаватись тваринному світу унаслідок знищення та пошкодження середовищ їх перебування, руйнування або пошкодження вольтерів, різних біотехнічних споруд, фізичного знищення тварин в наслідок вибухів, погіршення умов виведення потомства ссавцями, перешкоджання природним процесам розмноження і сезонних міграцій, артилерійських та ракетних обстрілів – унеможлиблює обстеження цих територій.

Нижче наводжу статистику даних, щодо деяких дрібних хутрових звірів, що знаходяться на окупованих територіях, але тут далеко не повний перелік усіх ссавців, що зазнали знищення...

Степові бабаки. Основні дикі популяції в Луганській, Донецькій областях збільшували чисельність після заборони полювання з 2014 року. Потенційні загрози для бабаків у цьому регіоні — будівництво укріплень на територіях колоній бабаків, інтенсивні артилерійські обстріли та мінування. Ситуація з бабаками залишається суперечливою: деякі популяції можуть зникнути через пряме знищення військовими (або місцевими жителями), тоді як деякі можуть навіть збільшити чисельність завдяки зниженню інтенсивності полювання.

Ховрах крапчастий. Є кілька колоній ховрахів крапчастих неподалік від місць, які зазнали сильних артилерійських і повітряних обстрілів з лютого по вересень 2023 року. Принаймні дві колонії були розташовані поблизу аеродромів у Миколаєві та Очакові. Ці колонії були настільки малі, що одна потужна авіабомба, наприклад ФАБ500, могла легко знищити цілу колонію. Російські війська на самому початку вторгнення намагалися захопити миколаївський аеродром, там точилися запеклі бої.

Ховрах малий нині зберігся лише на окупованих територіях України. Відомо про наявність кількох колоній у Криму (дані спостережень з INaturalist), невідома доля колоній на землях так званих ДНР і ЛНР. Колонії ховрахів малі й ізольовані, легко руйнуються будь-якими діями (зокрема будівництвом укріплень і бомбардуванням). Мінування не загрожує ховрахам, але може призвести до припинення випасу худоби, а тому — швидкого погіршення оселищ ховрахів.

Тушканчик зазвичай не утворює таких густонаселених колоній, як ховрахи, тому можна припустити, що тушканчики менше постраждають від активних боїв. Однією з найважливіших територій для цього виду є сухі степові оселища поблизу озера Сиваш. Станом на березень 2023 року там не

велосся активних бойових дій, тому тварини мають бути в безпеці. Доля колоній на землях так званих ДНР і ЛНР невідома.

Сліпачок звичайний знаходиться під охороною, і приблизно 90 % його популяції розташовано в Криму, 5 % – у Херсонській та Запорізькій областях, ще 5 % – у Луганській. Навесні та влітку 2022 року 99 % усіх популяцій перебувало на окупованих територіях, причому єдина популяція поза окупованими територіями була поблизу Нікополя в Дніпропетровській області, який досі зазнає руйнівних бомбардувань. А скільки ще гине впадши в окопи?

Отже, багато видів дрібних ссавців, що охороняються, мають фрагментарне поширення, займаючи невеликі та ізольовані колонії. Чим менша колонія, тим більша ймовірність її знищення під час війни. Більші снаряди та ракети можуть легко знищити цілу колонію деяких видів одним вибухом. Траншеї становлять загрозу майже кожному виду дрібних ссавців, що охороняється. Присутність багатьох озброєних людей, які живуть у надзвичайному стресі, може призвести до безпричинних вбивств багатьох тварин. Деградація оселищ є постійною загрозою.

Було б дуже добре, щоб галузеві спільноти країн ЄС продовжували допомагати нашим мисливцям-воїнам, в першу чергу позашляховиками та квадрокоптерами, які широко використовуються для моніторингу місцевих угідь. А також сприяли збільшенню вольєрних господарств та ферм з розведення диких тварин, які в значно коротші терміни зможуть поповнити природні популяції, зберігаючи при цьому біологічну різноманітність та генетичну ідентичність багатьох видів ссавців та птахів Української фауни.

ПРОГРЕСИВНЕ КРОЛІВНИЦТВО - КРОК ДО УСПІХУ

Галина АНДРІЯЩЕНКО,
*викладач-методист Тилігульського
аграрного фахового коледжу
andriachenko@ukr.net*

Тетяна ХОЛОДУЛЬКІНА,
*викладач Тилігульського аграрного
фахового коледжу
tetanaholodulkina@gmail.com*

В Україні є всі можливості і умови для виробництва продукції кролівництва. Кролівництво – перспективна галузь тваринництва.

Стимулом до широкого розвитку кролівництва служать цінні господарсько-біологічні особливості кролів. Жодний вид свійських тварин не може зрівнятися з кролями за плодючістю, енергією росту і оплатою корму. Для кролів характерні біологічні властивості, на яких має базуватися організація їх утримання. Кролі здатні привчатися до нових умов життя без значного зниження продуктивності і плодючості.

Реалізувати потенційні можливості кролів і зробити кролівництво високорентабельною галуззю можливо лише, застосовуючи прогресивні технології, що базуються на промисловій основі і знанні біології кролів.

“Кріль - майбутнє у харчуванні людини”. Це гасло проголошене на всесвітньому конгресі кролівників (Рим, 1984 р.), ґрунтується на гострому дефіциті тваринного білка в раціоні населення світу [1 с.132]. На світовому ринку кролятина приваблює споживача своєю дієтичністю, а виробника швидкою економічною окупністю вкладених коштів, що зумовлюється цінними господарсько-біологічними особливостями кролів.

В Україні стимулюючим фактором інтенсивного розвитку м'ясного кролівництва стала загальна криза тваринництва, особливо скотарства, яка призвела до катастрофічного скорочення поголів'я сільськогосподарських тварин, що вирощувалось на м'ясо. В результаті цього споживання м'яса одним українцем удвічі менше науково обґрунтованої норми. Упродовж останнього десятиріччя ринок м'яса поповнюється в основному м'ясом птиці, дещо менше свининою, але швидко відновити поголів'я великої рогатої худоби і забезпечити населення високоякісною яловичиною неможливо. Тому єдиним шляхом одержання дієтичного високо цінного м'яса є розвиток м'ясного кролівництва на промисловій основі. Лише застосовуючи так звану європейську модель кролівництва, можна добитись високої ефективності галузі.

Європейський кролівник навіть на невеликій фермі утримує кролів у приміщеннях з регульованим мікрокліматом, автоматизованою подачею води і корму, механізованим прибиранням гною і, безумовно, годує їх тільки повнораціонними гранулами.

У Франції 40 % кролятини виробляють у господарствах, що не мають сільськогосподарських угідь.

Створення кролеферм, що функціонують на промисловій основі і їх обслуговування вимагає значних матеріальних затрат. Забезпечити їх окупність і одержання планових дивідендів можливо лише за умови, що кролятина вироблятиметься цілорічно рівномірно з максимальним використанням скоростиглості й плодючості кролів.

Прогресивна технологія виробництва м'яса кролів базується на реалізації потенційної енергії росту кроленят у перші 2-3 місяці життя. Реалізують молодняк на м'ясо живого масою 1,8-2,2 або 2,7-3,0 кг. У м'ясному кролівництві застосовуються два способи вирощування кролів - інтенсивний і бройлерний.

Бройлерне кролівництво - наймолодша галузь м'ясного тваринництва, яка за темпами розвитку не відстає від бройлерного птахівництва.

Розроблено і вперше застосовано цей спосіб у США на початку 30-х років ХХ століття. І сьогодні у цій країні понад 85 % м'яса кролів поставляється на ринок у вигляді бройлерних кроленят. Підвищений попит на таку кролятину зумовлюється високим вмістом білка, низькою калорійністю, придатністю до швидкого приготування без попередніх обробок.

Зоотехнічна суть бройлерного кролівництва полягає в тому, що за достатньої повноцінної годівлі лактуючих самок з приплодом кроленята скороспілих порід здатні до 60-70-денного віку досягати живої маси 1,8-2,0 кг.

Технологія вирощування кролелят-бройлерів проста і базується на тому, що увесь період вирощування вони перебувають з матерями. Після відлучення молодняк зразу ж реалізують на м'ясо. Тому основним елементом даної технології є інтенсивне вирощування кроленят у перші 60-70 днів життя. Високі середньодобові прирости - не менше 30 г - досягаються за рахунок достатньої збалансованої годівлі, особливо протеїнової частини раціону. В кормовій одиниці повинно бути 150-160 г перетравного протеїну. Затрати корму на 1 кг приросту складають 2,8-3,0 корм, одиниці (без врахування частки корму на батьків).

Велике значення має якість самок. Вони повинні бути високомолочні (не менше 13кг молока за лактацію), з добрим материнським інстинктом, здатні до цілорічного відтворення у закритих приміщеннях з регульованим мікрокліматом.

За звичайних окролів на бройлерних кролефермах за рік одержують по 3 окроли від кожної самки. Якщо парувати самок за 5-7 днів до відлучення кроленят можна мати 4 окроли. Поєднання сукурільності з лактацією упродовж 20-25 днів дозволяє отримати 5 окролів, але за такої інтенсивності використання самок значно зростає рівень їх вибракування. У кожному окролі кролиця має вирощувати не менше 6-7 кроленят що забезпечує виробництво від 35-45 кг (при трьох) до 55-60 кг (при п'яти окролах) м'яса в живій масі за рік.

Особливістю вирощування кроленят-бройлерів є відсутність періоду дорощування й відгодівлі. Потреба в клітках на таких фермах у 2 рази нижча, але клітки повинні бути значно більші від стандартних (площа не менше 0,8 м²). Також потрібно у 3 рази менше приміщень і нижчі капіталовкладення на їх будівництво.

Чисельність обслуговуючого персоналу зменшується, що зумовлює утричі нижчі затрати праці на одиницю приросту. Продуктивність праці кролівників підвищується і за рахунок максимальної механізації виробничих процесів з обслуговування кролів. Один працівник може обслуговувати 300 і більше самок з приплодом до його реалізації.

Тривале перебування кроленят з матерями на підсисі сприятливо впливає на їх ріст і розвиток, стан здоров'я і збереженість. Особливо зменшується відхід кроленят через шлунково-кишкові захворювання.

Недоліком цього способу вирощування кроленят є те, що їх 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.

Бібліографія

1. В.І. Бала, Т.А. Донченко, І.Ф. Безпалый, А.А. Карченков Технологія виробництва продукції кролівництва і звірівництва. Підручник – Вінниця. Нова книга, 2009, - 272с.

2. Племінна робота Довідник /За ред. М.В. Зубця, М.В. Басовського. - К.: ВНА "Україна", 1995.-С. 440.

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

4. Трояновський М.М. Практикум з кролівництва: Навчальний посібник – Кам'янець-Подільський: П.П. Мошак М.І., 2005 – 152с.

ПОРОДНІ ОСОБЛИВОСТІ КРОЛІВ ВЕЛИКИХ ПОРІД

Єлизавета ДИДАР,
студентка

Тарас ЯКУБЕЦЬ,
*доктор філософії, асистент кафедри генетики, розведення та
біотехнології тварин*

*Національний університет біоресурсів і
природокористування України, Київ*

lizadydar@gmail.com

tarasyakubets@gmail.com

Кролі з-поміж інших видів сільськогосподарських тварин найбільш плодючі, завдяки чому за сприятливих умов господарювання та логістики продукції можна досягти високо прибутку. Швидкому відтворенню та подальшому розвитку галузі сприяють виняткові біологічні та господарсько-корисні особливості кролів, зокрема: висока плодючість, скоростиглість, невибагливість до умов утримання, доступність догляду та ефективне використання поширеного асортименту кормів. Однією з найважливіших умов збільшення виробництва і зниження вартості тваринницької продукції є правильна система відтворення поголів'я та вибору основної породи кролів. Особливу увагу при проведенні племінної роботи слід приділити підвищенню скоростиглості, м'якості, відтворювальної здатності кролиць, життєздатності та міцності конституції основного стада і молодняку [1, 2, 3, 9, 10].

У галузі кролівництва головна увага селекціонерів зосереджена на створенні спеціалізованих порід, типів та ліній, які забезпечують високий гетерозисний ефект за продуктивними та відтворними якостями. Тому, на сучасному етапі розвитку кролівництва важливо не тільки зберегти та підвищити генетичний потенціал вітчизняних порід, а й раціонально використати світовий генофонд [6, 7, 8, 10].

Бельгійський велетень (фландер) – це найбільша порода кролів. Рекордсмен «бельгійської» породи досягає в довжину одного метра. Одні тільки вуха такого кролика досягають 20 см в довжину. Рекордна вага – 25 кг. Білий велетень – порода м'ясо-шкуркового напрямку, виведена у ХІХ ст. в Бельгії та Німеччині тривалою селекцією кролів-альбіносів з породою фландер [4, 5, 8, 10].

Чистопородні кролі породи білий велетень – альбіноси з червоними очима й густим чисто-білим блискучим волосяним покривом. Білих велетнів

використовують для промислового схрещування з іншими породами (сірий велетень, шиншила та ін.). Для поліпшення породи застосовувалося прилиття крові шиншили і сірого велетня з наступною селекцією за міцною конституцією, широкогрудістю, плодючістю [4, 8].

Кролі характеризуються міцною, ніжною щільною конституцією, з тонким міцним кістяком і довгим тулубом. Голова велика, але легка, продовгувата, з довгими прямостоячими вухами. Спина довга, рівна, широка, груди глибокі. Крижово-поперекова частина довга, круп широкий і округлий, ноги прямі, високі, міцні, але не грубі. Шкурки кролів великі, з досить вирівняним білого кольору хутром підвищеної густоти. У промислових цілях використовують шкурки в натуральному вигляді або для імітації хутра цінних хутрових звірів. Дуже важливу роль порода має в селекційній промисловості [3, 4, 8].

Сірий велетень – порода м'ясо-шкуркового напрямку української селекції, виведена в результаті відтворювального схрещування місцевих кролів із завезеними кролями породи фландер. Породу найбільш розповсюджена в господарствах України. Чисельність маточного поголів'я становить близько 145 тис. або 45 % від усіх порід [10].

Основна мета розведення – м'ясо, яке має високі смакові та дієтичні якості. Ця порода успадкувала від фландера більше 60 % екстер'єру. Для цієї породи характерні: довгі вуха від 15 см, завжди прямі, у формі латинської букви V злегка заокруглені, невелике підгруддя у кролиць, пряма спина, округлий круп, велика енергія росту. Для кролів цієї породи характерна міцна будова тіла і добре розвинений, масивний кістяк. Голова велика, у самців більш округла, у самок витягнута [4, 5, 6, 7].

На підгрудді у самок є шкірна складка. Груди широкі й глибокі, з невеликим підгруддям, спина видовжена, пряма і широка, ноги товсті, міцні й прямі. Забарвлення волосяного покриву чотирьох різновидностей: сіро-заяче, темно-сіре, залізно-сіре і чорне [8, 10].

Обер – порода м'ясо-шкуркового напрямку, що характеризується розвиненою грудною кліткою, прямою спиною, круглим задом і сильними лапами. Велика голова розміщується на короткій шиї. Великі м'ясисті вуха досягають в довжину від 16 до 23 см, в ширину – 10–12 см. Забарвлення хутра може бути блакитним, сірим, шиншиловим, сталевим або чорним. Шкурка у тварин має коротку густу шерсть (3 см). Отримують дуже якісний матеріал для пошиття хутряних виробів [1, 4].

Різен (Німецький велетень) – велика м'ясо-шкуркова порода, що походить від бельгійських велетнів, що набули поширення на території нинішньої Німеччини в ХІХ столітті. Німецькі селекціонери, зосередившись

на поліпшенні м'ясності породи, досягли відчутних успіхів. Голова велика і широка з масивними круглими вухами, що мають вертикальне положення. Найчастіше кролики народжуються чорного, сірого, блакитного або пісочного кольору [1, 2, 5].

Кролі породи строкатий велетень виведені в Англії у 1887 р. Колір волосу по всьому тулубу кролів білий, симетрично по тілу розміщені чорні плями, які нагадують метелика. Чорний колір мають вуха, волос біля очей та верхня частина хвоста. Оскільки у цих тварин невелика жива маса, їх схрещували з кролями порід білий велетень, фландр, шиншила та віденський голубий для отримання тварин із поліпшеними м'ясними показниками. У сучасних кролів цієї породи жива маса становить 5–7 кг, довжина тулуба – 55–60 см, обхват грудей за лопатками – 35–38 см. Голова середня, часто з невеликим підгрудком; спина видовжена, досить широка; круп округлий, широкий; кінцівки прямі, міцні, м'язисті. Волосяний покрив у кролів цієї породи еластичний, блискучий, добре зрівняний, середньої густини [1, 4, 6].

Тварини відрізняються міцною конституцією й доброю пристосованістю до умов утримання у клітках. Волосяний покрив у них середньої густоти, блискучий, рівномірний. Шкурки мають гарний строкатий біло-чорний малюнок, використовують виправлене хутро без фарбування. Кролематки народжують 8–10 кроленят за окрол. Самки з добрими материнськими якостями та високою молочністю. Особливо порода метелик набула поширення у кролівників-любителів та селянських домогосподарств [2].

Баран – порода отримана в Англії в ХІХ ст. Спочатку характерна для даної породи ознака – висячі вуха, була мутацією. Англійські селекціонери вирішили закріпити цю особливість, і вивели окрему породу. У деяких видів вушна раковина досягає довжини 70 см, а ширина вуха 10–17 см. Голова масивна, з широким чолом, загнутим вниз носом і звисаючими вухами; тулуб витягнутий; груди широкі і глибокі; спина подовжена, широка, іноді провисла; круп округлий. Кролі цієї породи – джерело м'яса високої якості або великих шкурок з щільним м'яким хутром, і як декоративних вихованців. Крім англійської, існує ще кілька різновидів кролів-баранів: ворсистий баран, французький баран, вельветовий баран, англійський баран, голландський баран, мейсенський баран, карликовий баран [1, 2, 6].

Таким чином, розглянувши методи створення та удосконалення порід, їх відтворні та продуктивні якості, типи конституції, напрями продуктивності та сфери використання, можна прийти до висновку, що кролі-велетні мають середню живу масу в межах 5–8 кг та середні показники плодючості, що вказує на широкі перспективи розведення кролів великих порід в Україні з метою отримання якісної м'ясо-шкуркової сировини.

Бібліографія

1. Boucher, S., Garreau, H., Boettcher, P., & Bolet, G. (2021). Rabbit breeds and lines and genetic resources. The genetics and genomics of the rabbit. Wallingford: CAB International, 23-37.
2. Bharathy, N., Sivakumar, K., Vasanthakumar, P., & Sakthivadivu, R. (2022). Rabbit farming in India: An overview. *Agricultural Reviews*, 43(2), 223-228.
3. Fontanesi L. The rabbit in the genomics era: applications and perspectives in rabbit biology and breeding. . Proceedings 11th World Rabbit Congress - June 15-18, 2016 - Qingdao - China, 3-18.
4. Daszkiewicz, T., & Gugolek, A. (2020). A comparison of the quality of meat from female and male californian and flemish giant gray rabbits. *Animals*, 10(12), 2216.
5. Palka, S., Siudak, Z., & Maj, D. (2023). Growth, slaughter performance and selected meat quality traits of New Zealand White and Grey Flemish Giant rabbits and their crosses. *Animal Science and Genetics*, 19(2).
6. Zigo, F., Pyskatý, O., Ondrašovičová, S., Zigová, M., Šimek, V., & Supuka, P. (2020). Comparison of exterior traits in selected giant and medium rabbit breeds. *World Rabbit Science*, 28(4), 251-266.
7. Агій В.М., Вінничук Д.Т., Гончаренко І.В., Пабат В.О. Кролівництво з основами генетики та розведення: навчальний посібник. Київ: Видавництво Ліра-К, 2018. 164 с.
8. Бала В. І., Донченко Т. А., Безпалый І. Ф., Карченков А. А. Технологія виробництва продукції кролівництва і звірівництва. Вінниця: Нова Книга, 2009. 272 с.
9. Гончар О., Шевченко Є. Перспективи розвитку кролівництва в Україні / О. Гончар, Є. Шевченко // Тваринництво України. – 2011. - №6. - С. 2-6.
10. Коцюбенко Г.А. Науково-практичні методи підвищення продуктивності кролів: монографія. Миколаїв: МНАУ. 2013. 191 с.

ГЕНЕЗИС І ХАРАКТЕРИСТИКА КАЛІФОРНІЙСЬКОЇ ПОРОДИ КРОЛІВ

Анна ЛОШАКОВА,
студентка

Тарас ЯКУБЕЦЬ,

*доктор філософії, асистент кафедри генетики,
розведення та біотехнології тварин*

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ
aloshakova48@gmail.com
tarasyakubets@gmail.com

У сучасних умовах глобалізації, зміни клімату та нестачі продовольчих ресурсів у світі розвиток кролівництва є актуальним завданням. Об'єми світового виробництва кролятини на сьогодні переважають 2 млн. тон у рік[1].

Основною продукцією кролівництва є м'ясо – кролятина. Це цінний дієтичний продукт, який має низьку калорійність та підвищений вміст легкозасвоюваного білка. М'ясо кролів – незамінний продукт харчування в раціоні дітей, а також людей, які хворіють атеросклерозом, захворюванням шлунку, печінки [1, 2, 5]. У зв'язку з цим м'ясо кролів на європейських ринках ціниться значно дорожче, ніж м'ясо курчат-бройлерів. Кролівництво є важливим резервом у постачанні легкої промисловості хутровою сировиною.

У кролівництві, як і в інших галузях тваринництва, широко застосовують як чистопородне розведення, так і схрещування. Чистопородні тварини значно краще передають свої спадкові якості потомкам, ніж помісні тварини. Стійкість в передачі спадкових ознак збільшує можливість отримання приплоду бажаної якості. Важливо не тільки зберігати чистоту породи, а й дбати про покращення продуктивності кролів, які до неї належать [2, 6, 7, 8].

Порода кролів являє собою групу однорідних тварин, створених працею людини, що мають спільне походження, подібні між собою за продуктивністю та екстер'єром, стійко передають свої особливості потомству. Однією з основних умов визнання групи тварин породою є наявність значної кількості високопродуктивних тварин [6].

У світі створено і використовується більше 80 порід кролів. За розмірами та масою тіла кролів породи поділяють на великі, середні та дрібні, а за видом отримуваної від них продукції – на м'ясо-шкуркові, пухові та м'ясні. Кролі великих порід мають живу масу понад 6 кг. Тварини середніх порід характеризуються дещо меншими розмірами тіла та живою масою від 3 до 6 кг, а жива маса кролів дрібних порід становить до 2 кг [2, 8, 9].

У 1920 році в Сполучених Штатах Америки було виведено каліфорнійську породу кролів. Створена вона була мешканцем штату

Каліфорнія, американцем Георгом Вестом. Напрямок продуктивності – спеціалізований м'ясний. Ця порода виведена шляхом складного відтворювального схрещування порід велика шиншила, новозеландська біла та російська горностаєва. Метою подібного схрещування було одержання скоростиглої породи із прекрасним хутром. Для подальшого розведення відбирали помісей бажаного типу, які від великої шиншили успадкували відмінні м'ясні якості, від новозеландської білої породи – високу інтенсивність росту до 3-місячного віку, а від російського горностаєвого – гарну якість волосяного покриву [2, 3, 5, 7, 9]. Споконвічно порода вважалася гібридною, однак згодом про каліфорнійських кролів стало прийнято говорити як про самостійну породу.

У 1960-тих роках каліфорнійська порода кролів потрапляє до країн європейського континенту, зокрема до Німеччини, де знайшла численних шанувальників, які займаються її подальшим селекційним розвитком. Порода набула широкого розповсюдження в усіх регіонах України і налічує близько 8–10 тис. маточного поголів'я.

Для представників каліфорнійської породи характерне особливе забарвлення, що відрізняє їх від кролів інших порід. Основне забарвлення волосяного покриву тварини – біле, нижні частини ніг, вуха, кінчик морди та хвіст темно-коричневі, майже чорні, іноді на нижній частині шиї бувають невеликі темні плями. Іноді зустрічаються кролі із плямами шоколадного або бузково-блакитного кольору. Плями повинні бути яскраво окреслені з рівними й чіткими границями. Очі в каліфорнійських кролів звичайно червоно-рожеві, ясні, погляд і темперамент живий, інколи самиці можуть бути агресивними. Вуха короткі, від 8 до 12 см, та строго прямі. Кролі цієї породи мають добре розвинений тулуб циліндричної форми й короткою шиєю, майже непомітною, внаслідок цього голова піднята. Кінцівки в тварин цієї породи короткі й дуже товсті. У цілому порода ідеально відповідає всім критеріям м'ясних порід [2, 5, 7, 9, 10].

Хоча у кролів каліфорнійської породи порівняно невеликі розміри тіла, за стандартом вони досягають живої маси 4,5-4,7 кг, іноді й більше. М'язи на всіх частинах тіла добре розвинена при порівняно тонкому і переважно короткому кістяку. Від російського горностаєвого порода успадкувала високу плідність і якість хутра (дуже густе, щільне і трохи грубе, без відчуття пухнастості). Міздра товста та щільна. Волосся біле, блискуче [9].

Новонароджені кроленята важать усього 45 грам, але вже до 1,5-2 місяця при гарному і якісному харчуванні набирають до 2-х кілограм, найкращі особини – 2-2,3 кг, а до тримісячного віку – 2,6-2,7 кг при витраті на 1 кг приросту живої маси 3,5-4,5 кг кормових одиниць та забійному виході до 60 %. До 4-х місяців ці показники зростають до 3-х кілограм. Дані досліджень [10] показують, що середня жива маса дорослих кролематок каліфорнійської породи становить 4,4 кг з коливанням від 4,0 до 6,1 кг, а жива маса повновікових самців – 4,3 кг і коливається від 4,0 до 5,3 кг. При цьому мінливість живої маси кролів була відносно невисокою.

Доведено, що у кролів спеціалізованих м'ясних порід – новозеландської та каліфорнійської – найвищий середньодобовий приріст спостерігається у віці від 20 до 135 діб і становить 35 г, тоді як у кролів м'ясо-шкуркових порід в період від 45 до 150 діб він становить 30 г [2, 8].

Свою повну й остаточну вагу кролі каліфорнійської породи набирають до 7 місяців з показниками, що коливаються на рівні 4,5–7 кілограм. Статева зрілість у них настає вже до 5 місяців, після чого вони з легкістю вступають у злучки. Таким чином, за один вдалий рік можна одержати до 35–40 кроленят. Особливо відзначають материнські якості кролиць і їх підвищену молочність. Тварини, використовувані в якості виробників, живуть до п'яти років.

Результати досліджень науковців [7] вказують, що кролі каліфорнійської породи мають живу масу на рівні 4,5-5,5 кг, багатоплідність самок становить 8,5-9,5 голів, великоплідність – 54-58 г, а витрати кормів на 1 кг приросту дорівнюють 4,5-5,0 кормових одиниць. Кроленята у віці 30 діб мають живу масу, в середньому, 495 г, тоді як у віці 60 діб – 1830 г, а в 90 діб – 3000 г.

У схемах кросів провідних генетичних компаній Європи кролі каліфорнійської породи використовуються як батьківська форма, лінії якої селекціонуються за інтенсивністю росту, забійними якостями та витратами кормів на одиницю приросту.

На сьогодні в Україні, за даними реєстру суб'єктів племінної справи [4] працює одне господарство (ТОВ «Ферма Кролікофф»), яке має статус племінного репродуктора з розведення кролів каліфорнійської породи. Всі самці та кролематки в цьому господарстві за результатами бонітування відповідають класу «Еліта», що свідчить про високу ефективність селекційної роботи.

Головні переваги кролів каліфорнійської породи – скоростиглість, висока плодючість і міцна конституція, здатність досягати забійних кондицій у стислі терміни та найвищого, порівняно з іншими породами, виходу м'якої частини у туші. В зв'язку з цим каліфорнійська порода кролів є цінним надбанням вітчизняного генофонду кролів та може ефективно використовуватись для виробництва кролятини.

Бібліографія

1. Аксьонов А.Є. Розвиток кролівництва в Україні та світі. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2016. №116. С. 15-21;
2. Башенко М.І., Гончар О.Ф., Шевченко Є.А. Кролівництво. Видання друге, доповнене: монографія...: Чорнобай, «ЧКПП», 2017. 305 с.;
3. Вакулєнко І. С., Петраш В. С. Формування м'ясної продуктивності кролів у віковій динаміці. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2016. №116. С. 21-26;
4. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2022 рік.

https://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr2_2022.pdf

5. Кролівництво з основами генетики та розведення / Пабат В. О., Вінничук Д. Т., Гончаренко І. В., Агій В. М.: навч. посіб. Київ: Ліра-К, 2018. 164 с.;
6. Селекція сільськогосподарських тварин / За заг. ред. Ю.Ф. Мельника, В.П. Коваленка та А.М. Угнівенка. Київ: «Інтас», 2008. 445 с.;
7. Погорелова А.О. Вплив ендогенних та екзогенних факторів на продуктивність та відтворювальні якості кролів: дис. ...канд. с.-г. наук : 06.02.01. Миколаїв, 2018. 181 с.;
8. Khalil M. H., Al-Saef A. M. Methods criteria, techniques, and genetic responses for rabbits election: review. In Proc 9th World Rabbit Congress Italy, Verona, 2008. p. 1 – 22;
9. British Rabbit Council Breed Standards 2021 - 2025. British Rabbit Council. 2021. <https://thebritishrabbitcouncil.org/Breed%20Standards%20Book%202021.pdf>
10. Soliman H.A.M., Gad S.M.A., Ismail I.M. Genetic parameters for post-weaning growth traits of soft coated longhair rabbits in Egypt. Egypt. Poult. Sci. 2014. Vol (34) (II) P. 655-664.

ГЕНЕТИЧНІ МАРКЕРИ СТІЙКОСТІ ДО ЗАХВОРЮВАНЬ КРОЛІВ

Дем'ян СЬОРАК,
студент

Тарас ЯКУБЕЦЬ,

Доктор філософії, асистент кафедри генетики,
розведення та біотехнології тварин

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ
tarasyakubets@gmail.com

Як відомо, кролі одні з найбільш поширених сільськогосподарських тварин, які завдяки своїм біологічним особливостям таких, як багатоплідність, інтенсивність росту та високий вміст білка в м'ясі (близько 21%) здатні забезпечити населення м'ясом. Проте вони найбільш вразливі до різного роду захворювань, що значно зменшує виробництво кролятини у світі.

Основним способом боротьби із захворюваннями є вчасна профілактика. Проте, не мале значення в цьому аспекті, має і генетика. Зокрема, генетична стійкість до того, чи іншого захворювання.

Сучасні технології молекулярної генетики пропонують кілька підходів, за допомогою, яких можна визначити резистентність поголів'я до захворювань. Серед цих підходів найпоширенішим є селекція за допомогою маркерів (MAS).

Головна ідея, що лежить в основі MAS, спирається на встановлення зв'язків між алелями або маркерами та генами, що контролюють досліджувану ознаку. Принцип заснований на тому факті, що варіабельність генів, які кодують білкові продукти, залучені до ключових фізіологічних механізмів і метаболічних шляхів, прямо чи опосередковано пов'язані з економічною ознакою, в даному випадку стійкістю до хвороб [5].

Сучасній науці відомо декілька генів-маркерів: DECTIN1 (CLE7A), MYD88, NIRP12, NOD2, STAT3, TLR4, TYK2, IL-10 та JAK3 [2, 3, 4, 6, 7].

DECTIN1 (CLE7A, Дектин-1) – відіграє вирішальну роль у патогенезі кишкового запалення, розпізнаючи патогенні агенти та опосередковуючи клітинні відповіді. Всього в гені дектину-1 виявлено 7 кодуючих однонуклеотидних поліморфізмів (SNP). Генетичний зв'язок між SNP і сприйнятливістю до неспецифічних розладів травлення в кролів (NSDD), оцінювали за допомогою дослідження типу «випадок-контроль» (178 випадків і 174 контрольні).

Результати досліджень вчених [1, 2] показали, що алель А асоціюється з підвищеним ризиком розвитку NSDD у кроликів. Генотип AA значно підвищив генетичну сприйнятливість до NSDD із співвідношенням шансів 4,76 (95% довірчий інтервал, 1,92–12,50, $P = 0,0002$) порівняно з генотипами GG та GA.

Вони також експериментально індукували NSDD в іншій незалежно зростаючій популяції кроликів шляхом годування дієтою з низьким вмістом

клітковини, а потім досліджували експресію м РНК цитокінів. На закінчення, поліморфізм дектину-1 пов'язаний із сприйнятливістю до NSDD і підвищеною експресією прозапальних цитокінів, і дектин-1 може бути важливим геном-кандидатом, пов'язаним із NSDD у кроликів [1].

Інтерлейкін 10 (IL-10) – це особливий цитокін, який вперше був виявлений у мишей у 1989 році., а у 2013 році ідентифікували як багатофункціональний цитокін через його тісний зв'язок з імунорегуляцією та протизапальними реакціями. IL-10 пригнічує активацію систем моноцитів/макрофагів і синтез монокінів і факторів запалення. У своєму дослідженні вчені з Коледжу тваринництва та технології університету Янчжоу, Китай [3] вивчали зв'язок генетичних поліморфізмів IL-10 з імунними ознаками новозеландських білих кроликів (NW), фуцзяньських жовтих кроликів (FY) та їх реципрокних схрещувань (NY та YN відповідно).

Для виявлення SNP на 5 екзонах гена IL-10 у 4 популяціях кроликів для порівняння та аналізу їхніх генетичних відмінностей використовувався метод поліморфізму одноланцюгової конформації (ПЛР-SSCP). Крім того, автори визначили відповідні імунні параметри цих 4 популяцій і провели аналіз асоціацій між поліморфізмами та імунними параметрами, щоб забезпечити теоретичну основу для подальших досліджень зв'язку між кролячим геном IL-10 і стійкістю до хвороб [3].

Усі тварини, які брали участь в дослідженні, включаючи NW (n=52), FY (n=66), NY (n=24) і YN (n=62), були випадковим чином відібрані з кролеферми Jinling у провінції Цзянсу. Усі 204 здорові кролі були народжені в один і той же період і вирощувалися в однакових умовах. Зразки крові брали, коли їм було 3 місяці. Після 12 годин голодування з вушної вени кожного кролика відбирали 9 мл крові. До 5 мл поміщали в пробірки для збору крові з прокоагулянтами і 4 мл в пробірки для збору крові з антикоагулянтами. Звичайний індекс крові для лейкоцитів вимірювали за стандартним протоколом. Геномну ДНК екстрагували з антикоагулянту цільної крові за допомогою методу фенол/хлороформ і потім зберігали при -20°C . Прокоагулянтну кров центрифугували протягом 10 хвилин при 3000 об/хв, а потім сироватку зберігали при -20°C для визначення імунних параметрів, таких як IgG, IL-10 та IFN- γ . Повторного заморожування та розморожування вдалося уникнути[3].

Вчені проаналізували та порівняли імунні параметри серед генотипів на 2 екзонах гена IL-10, щоб визначити, чи пов'язані SNP з імунними ознаками. Результати показують, що SNP в екзоні 3 суттєво пов'язані з імунними ознаками, тоді як SNP в екзоні 4 може істотно не впливати на імунні ознаки, але механізм ще належить дослідити далі [3].

Що стосується генів MYD88, NLRP12, NOD2, STAT3, TLR4, TYK2 та JAK3, то вони впливають на неспецифічні розлади травлення [2].

Типовий NSDD характеризується набряком шлунка, ексудатом з водянистим вмістом, розширенням, здавленням, застійними явищами та виділенням слизу в кишковому тракті, зокрема інфільтрацією клітин запалення в кишковий тракт. Добре відомо, що NSDD може бути індукований

декількома факторами навколишнього середовища, такими як кокцидіоз, бактеріальна інфекція, дієта з дефіцитом клітковини, санітарний стан та епізоотичний ентероколіт кроликів. Тим часом, в останні роки також спостерігалися індивідуальні генетичні варіації сприйнятливості до NSDD [6].

Отже, маркер-асоційована селекція кролів має важливе значення для виявлення вразливості кролів до захворювань кишково-шлункового тракту та імунну стійкість. Подальша робота в цьому напрямку дозволить зменшити ризики падежу та підвищити рентабельність виробництва кролятини.

Бібліографія

1. G Zhang, G. W., Zhang, W. X., Chen, S. Y., Yoshimura, Y., Isobe, N., &Lai, S. J. (2013). Dectin-1 genepolymorphism is associated with susceptibility on on specific digestive disorders and cyto kineexpression in rabbits. *Journal of animals cience*, 91(9), 4051-4059.
2. Fontanesi, L. (2016, June). The rabbit in the genomic sera: applications and perspectives in rabbit biology and breeding. In *Proceedings of the 11 th World Rabbit Congress* (pp. 15-18).
3. Wan, X., Mao, L., Li, T., Qin, L., Pan, Y., Li, B., &Wu, X. (2014). IL-10 genepolymorphisms and the irassociation with immunetraits in four rabbit populations. *Journal of Veterinary Medical Science*, 76(3), 369-375.
4. Beuzen, N. D., Stear, M. J., &Chang, K. C. (2000). Molecular markers and the irusein animal breeding. *TheVeterinaryJournal*, 160(1), 42-52.
5. Marai, I. F., Askar, A. A., McKroskey, R. A., &Tena, E. (2010). Replacement in rabbit herds. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 12(3), 431-444.
6. Fu L., Zhao M.D., Chen S.Y., Jia X.B., Lai S.J. 2015. Investigation of genetic susceptibility to nonspecific digestive disorder between TYK2, JAK1, and STAT3 genes in rabbits. *Livest.Sci.*, 181, 137-142.
7. Chen S.Y., Zhang W.X., Zhang G.W., Peng J., Zhao X.B., Lai S.J. 2013. Case-control study and RNA expression analysis reveal the MyD88 gene is associated with digestive disorders in rabbit. *Anim. Genet.*, 44, 703-710.

**МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ЗА ВИПОЮВАННЯ
НАНОТЕХНОЛОГІЧНОГО СЕЛЕНУ ЦИТРАТУ**

Проданчук О.В., аспірантка

Ковальчук І.І., д.вет.н.

*Львівський національний університет
ветеринарної медицини та біотехнологій*

імені С.З. Гжицького

вул. Пекарська, 50, м. Львів, Україна

e-mail: olga271098@gmail.com

Як відомо, кров у організмі тварин є відносно постійним та водночас рухливим середовищем, що виконує значну кількість життєво важливих функцій для підтримання фізіологічного статусу організму. Водночас, склад крові є симптоматичним відображенням інтенсивності перебігу обмінних процесів, що проходять в організм і тварин під впливом певних кормових факторів. Картина крові показує загальний стан організму тварин та інтенсивність обмінних процесів. Водночас, від морфологічного складу крові залежить інтенсивність обмінних та окисно-відновних процесів. Дослідження нових кормових добавок у раціонах тварин повинно супроводжуватись поглибленим вивченням морфологічного складу крові. Застосування органічних сполук мікроелементів, у різних кількостях, зокрема, Cr, Se, Ge, Zn, Cu показало високі результати впливу на обмінні процеси в організмі шурів, кролів, ВРХ та бджіл. Нанотехнологічні цитрати біотичних елементів мають негативний заряд і швидко всмоктуються у кишечнику, проникаючи через мембранні стінки. Встановлено вищу біологічну ефективність додавання наносполук біогенних мікроелементів, ніж їх мінеральних солей, до раціону тварин, вказує на необхідність перегляду нормування як для кожного елемента, так і для їх комплексного застосування.

Селен є незамінним мікроелементом, який відіграє важливу роль у життєдіяльності тварин та необхідний для нормального функціонування імунної системи, росту та розвитку. Споживання Se впливає на антиоксидантний захист, репродуктивну функцію, гормональний метаболізм та імунну систему тварин. Тому метою досліджень було дослідити вплив випоювання різних доз нанотехнологічного селену цитрату на морфологічний склад крові кролів.

Дослідження проводили у приватному кролівничому господарстві на молодняку кролів термонської породи Nulla. Тварин утримували в приміщенні з регульованим мікрокліматом, освітленням, у сітчастих клітках

розміром 50×120×30 см відповідно до чинних ветеринарно-санітарних норм. Групи кролів формували за принципом аналогів (вік, маса тіла, клінічний стан) у групи по 5-6 тварин, середньою масою тіла 1000 -1200 г. У віці 45 діб тварини були поділені на чотири групи – контрольну і три дослідні. Кролі контрольної групи, споживали стандартний гранульований комбікорм (ОР) і воду без обмеження згідно чинним вимогам. Ідослідна група, крім (ОР) з питною водою впродовж доби отримувала водний розчин нанотехнологічного селену цитрату у кількості – 50 мкг Se /л, що виготовлений ТОВ «Наноматеріали і нанотехнології» м.Київ. Відповідно, II дослідна – селену цитрату з розрахунку – 100 мкг Se/л; III дослідна – селену цитрату – 200 мкг Se/л. У дослідний період (15 і 30 доба дослідження) проводився щоденний контроль за збереженістю, інтенсивністю росту і розвитку. Кров від кролів відбирали з крайової вушної вени кролів для гематологічних досліджень за допомогою автоматичного гематологічного аналізатора (“Orphee Mythic 18”, Швейцарія). Утримання тварин та всі маніпуляції проводили відповідно до положень «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим Національним конгресом з біоетики (Київ, 2001) та «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1986). Статистичний аналіз одержаних цифрових даних проводили за допомогою програми Statistika для Windows XP.

За результатами дослідження показники морфологічного складу крові кролів дослідних груп характеризувалися вищими рівнем кількості лейкоцитів у дослідних групах порівняно до контрольної групи. Лейкоцити відіграють провідну роль у формуванні імунних реакцій, що є частиною системи гуморального імунітету. Випоювання селену цитрату в різних концентрація через 15 діб не характеризувалося вірогідними змінами щодо кількості лейкоцитів. Проте, на 30 добу дослідження їх кількість у крові тварин дослідних груп була вищою ($P < 0,05$) порівняно до контрольної групи. Подібна закономірність спостерігається і для кількості лімфоцитів за випоювання добавки. Зокрема, спостерігали тенденції до більшої їх кількості на завершальному періоді дослідження у I-III дослідних групах порівняно з контрольною. Аналіз абсолютної кількості лімфоцитів, моноцитів і гранулоцитів у крові кролів показав тенденцію до збільшення їх кількості у I-III дослідних групах порівняно до контрольної групи. Відомо, що в організмі тварин функція лімфоцитів пов'язана з процесами імуногенезу, моноцити і гранулоцити відносяться до активних фагоцитів крові. Висока функціональна активність нейтрофільних гранулоцитів і моноцитів свідчить про розвиток прозапальної реакції. Як найбільші клітини крові, моноцити здатні продукувати інтерлейкіни, інтерферони, брати участь у гемопоезі. Кількість моноцитів у крові кролів характеризувалися вірогідно вищим рівнем у III

дослідній групі ($P < 0,05$) на 15 добу випоювання. Отримані результати дослідження моноцитів можуть свідчити про виокремлену дію добавки і залежати від особливостей дії частинок мікроелементу, які володіють високою функціональною активністю на організм тварин.

Аналіз отриманих результатів дослідження свідчить про виражений позитивний дозо залежний вплив цитрату селену на неспецифічні чинники захисту організму кролів. Встановлено вплив нанотехнологічного селену цитрату на морфологічні показники крові кролів, зокрема у дозах 100 і 200 мкгSe /л, що супроводжувалося вищою кількістю лімфоцитів, моноцитів та гранулоцитів.

УДК 628.8: 631.22

ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ У ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕННЯХ

Олег ДОВБНЕНКО,

кандидат технічних наук, зав. відділу

Інститут механіки та автоматики

агропромислового виробництва.

ORCID iD0000-0001-6792-9998

dovbnenko@ukr.net

Основні рекомендовані параметри повітряного середовища тваринницьких приміщень: температура, відносна вологість, швидкість руху та забрудненість повітря домішками хімічного й біологічного походження [1]. Наявність у повітряному середовищі тваринницьких приміщень патогенної мікрофлори та інших домішок хімічного й біологічного походження призводить до зростання захворюваності тварин і обслуговуючого персоналу, погіршення якості сільськогосподарської продукції, підвищення втрат енергоресурсів та суттєвого забруднення навколишнього середовища [2–6].

Найбільш поширеними компонентами забруднення повітря тваринницьких приміщень, які в разі перевищення гранично-допустимої концентрації (ГДК) призводять до зниження продуктивності, підвищення захворюваності тварин, а за значного перевищення концентрацій до загибелі поголів'я, є аміак (NH_3), вуглекислий газ (CO_2), сірководень (H_2S), метан (CH_4), феноли, біологічні домішки патогенні мікроорганізми (пліснява, грибки, мікроорганізми, білкові сполуки), механічні домішки (пил, шерсть тощо) [1–6].

Для підтримання оптимальних параметрів мікроклімату, зокрема заданої чистоти повітря, переважно використовують пасивну або активну вентиляцію. З викидним вентиляційним повітрям втрачається значна кількість теплової енергії, а шкідливі домішки потрапляють у навколишнє середовище, погіршуючи екологічний стан довкілля [6].

Застосування ефективних технічних засобів для очищення повітря забезпечує приведення рівня забрудненості до заданих або рекомендованих норм, зниження рівня повітрообміну із навколишнім середовищем, витрат електричної та теплової енергії для підтримання температурно-вологісного режиму в опалювальний період, а також зменшить забруднення оточуючого середовища шкідливими речовинами [6, 7]. Найбільш вагомою проблемою при очищенні повітря в тваринницьких приміщеннях є хімічні та біологічні домішки, які розчинені в повітрі, суттєво погіршують його якісний склад та неефективно відокремлюються в механічних та електростатичних фільтрах.

У країнах із розвиненим виробництвом тваринницької продукції існують законодавчі вимоги щодо умов утримання тварин, якості продукції тваринництва та нормуються рівні забруднення навколишнього середовища.

У зв'язку із цим у приміщеннях для утримання тварин усе активніше застосовують різні технологічні рішення очищення повітря. Зокрема, фірма “vfa-solutions” (Нідерланди) пропонує фільтрувальні установки твердих частинок (пилу) для тваринницьких приміщень продуктивністю 11 тис. м³/год та регламентованою ефективністю очищення повітря 80 %].

Для очищення повітря тваринницьких і птахівничих підприємств від твердих домішок та хімічних сполук компанія Airtècnics (Іспанія) пропонує застосовувати циклонний фільтр із Cyclohnics (циклогнік) – очищувач повітря продуктивністю до 300 м³/год із застосуванням гідроксильної технології для мінералізації хімічних сполук. Недолік таких пристроїв – низька повітро-продуктивність навіть для середніх підприємств.

Компанія EddaAir (Китай) випускає очищувачі повітря від твердих частинок і багатьох хімічних сполук для тваринницьких ферм із використанням іонізації. Така технологія має високу ефективність осадження твердих домішок, проте діє недостатньо ефективно на хімічні сполуки, які розчинені в повітрі.

Ефективним технічним рішенням для знезараження та очищення повітря від шкідливих домішок хімічного і біологічного походження є застосування ультрафіолетового бактерицидного (УФБ) випромінювання із довжиною хвилі від 280...315 нм, унаслідок чого відбувається фотохімічне пошкодження ДНК та РНК клітин мікроорганізмів, що призводить до їхньої загибелі або деактивації, та забезпечується ефективність знезараження поверхонь і повітря до 99,9 %, а також руйнується значна кількість хімічних сполук.

Якщо ультрафіолетове випромінювання бактерицидного спектру знешкоджує шкідливі домішки тільки в зоні опромінення, то озон знищує як в камері очищення повітря, так і в робочій зоні приміщення. До того ж ефективність застосування озонування суттєво підвищується в полі випромінювання ультрафіолетового діапазону завдяки фотолізу молекул озону та утворення середовища із високою окислювальною здатністю, а також зниження концентрації озону в робочій зоні приміщення.

УФБ випромінювання широко використовується здебільшого для знезараження повітря, переважно медичного призначення, у відкритих (опромінювачі), екранованих (екрановані опромінювачі) та закритих (рециркулятори) УФБ установках. Такі установки достатньо ефективно знищують патогенні мікроорганізми, проте для ефективного розчеплення хімічних сполук необхідно застосовувати значні потужності УФБ випромінювання, що не завжди є доцільним. До того ж УФБ випромінювання неможливо використовувати в робочих зонах приміщення при наявності людей та тварин.

Застосування озонових технологій для очищення повітря в приміщеннях має високу ефективність, озон за рахунок високійокислювальної здатності знищує практично всі відомі патогенні мікроорганізми та розкладає хімічні сполуки до безпечних компонентів. Оскільки ефективність застосування та повне знезараження приміщень

фіксується при концентраціях озону, які значно перевищують ГДК, то озонування здебільшого рекомендують до застосування при відсутності людей та тварин. Для підтримання концентрації озону в приміщенні на безпечному рівні в технічних засобах для очищення повітря необхідно застосовувати автоматичні засоби контролю концентрацією та управління генерацією озону.

Застосування спільної дії УФБ випромінювання та озону забезпечує суттєве збільшення ефективності очищення повітря від шкідливих домішок хімічного та біологічного походження завдяки прискоренню розпаду молекул озону (фотоліз), утворенню високої концентрації атомів кисню, що призводить до інтенсифікації окислення шкідливих домішок (фотоокислення), а також зниження концентрації озону на виході установки та в приміщенні.

Для забезпечення нормативних параметрів повітря та очищення від патогенної мікрофлори й більшості видів шкідливих домішок хімічного й біологічного походження в промислових, сільськогосподарських, медичних, навчальних, суспільних та інших приміщеннях розроблено універсальну систему очищення повітря (СОП) на основі УФБ випромінювання та озонування, яка має блочно-модульний принцип побудови та комплектується залежно від технологічних вимог та умов застосування (рис. 1).

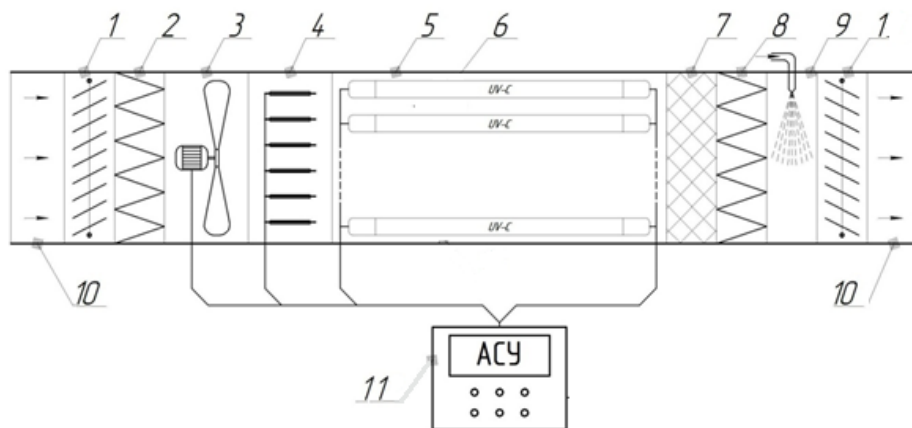


Рисунок 1. Функціональна схема універсальної системи очищення повітря від патогенної мікрофлори та шкідливих домішок

Послідовність роботи системи: повітря з приміщення вентилятором 3 через жалюзі 1, фільтр механічних домішок 2 та озонатор 4 подається в камеру опромінення 5, обробляється озоном під дією ультрафіолетового випромінювання (ефект фотоокислення); очищене повітря надходить через фільтр озону 7 та вихідний пиловий фільтр 8, за потреби зволожується в камері 9, після чого через жалюзі 1 поступає в приміщення. Для зменшення енергії ультрафіолетового випромінювання, що надходить із камери опромінення, система може комплектуватися захисними екранами 10. Контроль та управління системою очищення здійснюється автоматичною системою управління 11. Ефект фотоокислення реалізується завдяки тому, що

ультрафіолетове випромінювання в камері обробки повітря прискорює емісію кисню та вільних радикалів кисню з молекул озону, підвищує ефективність окислення патогенної мікрофлори та домішок хімічного і біологічного походження та зменшує концентрацію озону на виході системи очищення. За застосування системи очищення в приміщеннях із високою забрудненістю та агресивністю повітря джерела ультрафіолетового випромінювання можуть ізолюватись екранами, які не перешкоджають світловому потоку ультрафіолетового випромінювання.

СОП від шкідливих домішок може бути встановлена автономно та працювати в режимі рециркулятора або вбудована в систему каналної вентиляції. При цьому озон відноситься до токсичних речовин 1-го класу небезпеки (гранично допустима концентрація – менше $0,1 \text{ мг/м}^3$), а його концентрація залежить від багатьох параметрів повітряного середовища: температури, вологості, повітрообміну, наявності та концентрації хімічних і біологічних домішок тощо. Тому одним із найважливіших науково-технічних завдань розробленні систем очищення повітря є прогнозування динаміки озону залежно від параметрів повітряного середовища та контроль його концентрації в робочій зоні приміщення.

Для досягнення заданого значення бактерицидної ефективності необхідно узгодити потужність УФБ випромінювання та продуктивності за повітрям. Базовий показник ефективності застосування УФБ випромінювання – об'ємна бактерицидна доза в каналі H_v , Дж/м³ [11]:

$$H_v = \frac{\Phi_{\delta k} \cdot k_{\phi} \cdot k_{\epsilon} \cdot k_c \cdot t_k}{V_k}, \quad (1)$$

де $\Phi_{\delta k}$ – бактерицидна потужність УФБ ламп, Вт;

k_{ϕ} – коефіцієнт використання УФБ потоку.

k_{ϵ} – коефіцієнт багаторазових віддзеркалень УФБ потоку, $k_{\epsilon} = 1,2-1,5$;

k_c – коефіцієнт спаду бактерицидного потоку, $k_c = 0,7-0,8$;

t_k – час опромінення повітря, с;

$V_{нов}$ – об'єм повітря, що обробляється в камері установки, м³.

Потужність бактерицидного випромінювання $\Phi_{\delta k}$, Вт для досягнення заданого рівня бактерицидного опромінювання $J_{\delta k}$, % можна записати як:

$$\Phi_{\delta k} = \frac{-V_{нов} \cdot \ln(1 - J_{\delta k} \cdot 10^{-2})}{3600 \cdot k_{\phi} \cdot k_{\epsilon} \cdot k_c \cdot \sigma_v}. \quad (2)$$

де $J_{\delta k}$ - ефективність знешкодження шкідливої домішки, %;

$C_{O3\epsilon}$ – концентрація озону у викидному повітрі (у приміщенні), мг/м³;

σ_v - коеф. фоточутливості санітарно-показового мікроорганізму.

Продуктивність озонатора G_{O_3} , мг/год для досягнення та підтримання заданої концентрації озону в замкненому приміщенні можна провести згідно з масовим балансом:

$$G_{O_3} = K_{O_3} \cdot C_{O_3_e} \cdot \left(\frac{V_{np}}{\tau} \right) + V \cdot C_{O_3_e} = C_{O_3_e} \left(K_{O_3} \frac{V_{np}}{\tau} + V \right). \quad (3)$$

де G_{O_3} – продуктивність генератора озону, мг/год;

$C_{O_{3n}}$ – концентрація озону в припливному повітрі, мг/м³;

V_e – об'єм викидного повітря, м³/год;

$C_{O_{3e}}$ – концентрація озону у викидному повітрі (у приміщенні), мг/м³;

K_{O_3} – коефіцієнт розкладання озону;

V_{np} – внутрішній (будівельний) об'єм приміщення, м³;

τ – час, год. За постійного озонування повітря $\tau = 1$.

Для управління продуктивністю генератора озону із метою підтримання заданої концентрації озону в приміщенні запропонована автоматизована система управління. За результатами проведення виробничих випробувань енергоефективної системи вентиляції із застосуванням СОП у приміщенні кролеферми встановлено, що ефективність очищення від аміаку становила 45–60 %, а скорочення витрат енергоресурсів для створення мікроклімату за опалювальний сезон – до 81 %.

Таким чином застосування спільної дії УФБ випромінювання та озону забезпечує суттєве збільшення ефективності очищення повітря від шкідливих домішок хімічного та біологічного походження завдяки прискоренню розпаду молекул озону (фотоліз), утворенню високої концентрації атомів кисню, що призводить до інтенсифікації окислення шкідливих домішок (фотоокислення), а також зниження концентрації озону на виході установки та в приміщенні.

Бібліографія

1. ДСТУ 7823:2015. Вимоги до параметрів мікроклімату тваринницьких приміщень. [Чинний від 2016-04-01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 10 с.
2. Свилярські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми): ВНТП-АПК-02.05 (відомчі норми технологічного проектування) / Мін-во агр. Політики; Ін-т «УкрНДІагропроект». Київ, 2005. 98 с. (Вид. офіц., діюче з 01.01.2006 р.).
3. Скотарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми): ВНТП-АПК-01.05 (відомчі норми технологічного проектування) / Мін-во агр. Політики; Ін-т «УкрНДІагропроект». Київ, 2005. 111 с. (Вид. офіц., діюче з 01.01.2006 р.).

4. Підприємства птахівництва: ВНТП-АПК-04.05 (відомчі норми технологічного проектування) / Мін-во агр. Політики; Ін-т «УкрНДІагропроект». Київ, 2005. 90 с. (Вид. офіц., діюче з 01.01.2006 р.).
5. Підприємства звірівництва та кролівництва. ВНТП-АПК-05.07 (відомчі норми технологічного проектування) / Мін-во агр. Політики; Ін-т «УкрНДІагропроект». Київ, 2007. 65 с. (Вид. офіц., діюче з 11.03.2008 р.).
6. Миляев В. Б., Трещалов О. Л., Турбин А. С., Соснин А. С. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу от животноводческих комплексов и звероферм (по величинам удельных показателей) , 1997. 32 с.
7. Довбненко О. Ф., Колесник І. В. Удосконалена методика розрахунку теплового балансу тваринницьких приміщень. *Механізація та електрифікація сільського господарства* :загальнодержавний зб. Глеваха. 2017. Вип. 5 (104)С. 167–174.
8. ASPRAAGRO. URL: <https://vfalandandsea.com/product/aspra-agro/> (дата звернення: 07.09.2023).
9. New Cyclohnic model with more efficient air filtering stages. URL: <https://www.airtecnic.com/news/new-cyclohnic-model-with-more-efficient-air-filtering-stages>(дата звернення: 07.09.2023).
10. EddaAir Purifier Using in Animal Farm URL: <https://www.eddaion.com/farm-air-disinfection-series/> (датазвернення: 07.09.2023)
11. Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях, 2005. 46 с.
12. Myeongseong Lee, Jacek A. Koziel, Peiyang Li, William S. Jenks. Mitigation of Air Pollutants by UV-A Photocatalysis in Livestock and Poultry Farming: A Mini-Review // *Catalysts*. 2022. Vol. 12, issue 7. 18 p. URL: <https://doi.org/10.3390/catal12070782> (датазвернення: 07.09.2023).
13. Nicholas G. Reed. The History of Ultraviolet Germicidal Irradiation for Air Disinfection // *Public Health Reports*. 2010. Vol. 125. P. 15–27. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2789813/pdf/phr125000015.pdf> (датазвернення: 07.09.2023). doi: 10.1177/003335491012500105.
14. Применение озона в сельском хозяйстве. Институт озонотерапии и медоборудования. URL: <http://www.medozone.com.ua/primenenije-ozona-v-s-h-i-promyshlennosti/24-primenenie-ozonnyh-tehnologiy-v-selskom-hozyaustve.html> (дата звернення: 07.09.2023).
15. Лунин В. В., Карягин Н. В., Ткаченко С. Н., Самойлович В. Г. Озон в очистке газовых выбросов, сельском хозяйстве и подготовке питьевой воды. МАКС Пресс, 2010. 188 с.
16. Ксенз Н. В., Сидорцов И. Г., Меликова О. В. Электроозонирование воздушной среды животноводческих помещений. *Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве*: Труды международной научно-технической конференции. 2010. Т. 3. С. 200–203.

17. Озонирование производственных помещений, инкубационных и пищевых яиц. / Е. В. Корса-Вавилова, И. А. Егоров, А. Л. Штеле, В. И. Волчков, С. Д. Разумовский / *Птицеводство*. 2011. № 12. С. 39–41.

18. Возмилов А. Г., Фаин В. Б., Андреев Л. Н. Анализ систем очистки воздуха в животноводческих и птицеводческих комплексах. *Электротехнические и информационные комплексы и системы*. 2014. № 4. Том 10. С. 45–52.

19. Довбненко О. Ф. Результати виробничих випробувань енергоефективної системи забезпечення мікроклімату в приміщенні для утримання кролів. *Ефективне кролівництво та звірівництво* : Збірник наукових праць. Черкаси, 2019. № 5. С. 51–63.