



**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ БІОРЕСУРСІВ**

**«Кролівництво і хутрове звірівництво: проблеми,
перспективи та інновації»**

*«Rabbit breeding and animal fur husbandry: problems,
prospects and innovations»*

**Матеріали міжнародної науково-практичної
онлайн-конференції (24 березня 2023 року)**

*Materials of the international scientific and practical
online conference (March 24, 2023)*

Черкаси - 2023

УДК 636.92

Кролівництво і хутрове звірівництво: проблеми, перспективи та інновації.

Матеріали міжнародної науково-практичної онлайн-конференції (24 березня 2023 року). Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН – Черкаси 2023. - 106 с.

Видання містить матеріали міжнародної науково-практичної онлайнконференції проведеної 24 березня 2023 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.

Rabbit breeding and animal fur husbandry: problems, prospects and innovations

Proceedings of the international scientific-practical online conference (March 24, 2023). Cherkasy Bioresources Research Station of NAAS – Cherkasy 2023. - 106 p.

The publication contains materials of the international scientific-practical online conference held on March 24, 2023 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 № 4 від 31 березня 2023 року

© Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

ЗМІСТ

Łapiński S. DOES FUR FARMING HAVE A FUTURE IN POLAND? CURRENT PROBLEMS AND PERSPECTIVES	5
Siudak Z. Pałka S. ANALYSIS OF DNA ISOLATION EFFICIENCY DEPENDING ON THE TYPE OF BIOLOGICAL MATERIAL COLLECTED FROM RAB	11
Афанасьєв І.А. Ткач В.В. ДО ПИТАННЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ У ЛІТНІЙ ПЕРІОД	14
Бойко О.В. Гавриш О.М. Гончар О.Ф СТАН ГАЛУЗІ КРОЛІВНИЦТВА В СВІТІ ТА УКРАЇНІ	15
Вінтонів О.А. Гавриш О. М. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГОРМОНАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ СИНХРОНІЗАЦІЇ СТАТЕВОЇ ОХОТИ КРОЛЕМАТОК РІЗНИХ ПОРІД	17
Гончар Д. П. КОКЦІДІОЗ У КРОЛІВ: ДІАГНОСТИКА ТА ПРОФІЛАКТИ	20
Гончар О.Ф. Осокіна Т.Г. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ КРОЛІВНИЦТВА ТА ЗВІРІВНИЦТВА	21
Гринів М.В. ПОКАЗНИКИ ПЛАЗМИ КРОВІ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ПРИ ДОДАТКОВОМУ ВВЕДЕНІ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ДО СКЛАДУ ГРАНУЛЬОВАНОГО КОМБІКОРМУ	26
Громова Л.В. МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА І ОСОБЛИВОСТІ ХУТРОВИХ ЗВІРІВ, АНАТОМІЯ ЇХ СКЕЛЕТА, ВІДМІННОСТІ В ТРАВЛЕННІ ТА РОЗМНОЖЕННІ	28
Дичок-Недзельська А.З. Лесик Я.В. ВПЛИВ СПОЛУК СУЛЬФУРУ НА ПАРАМЕТРИ ОРГАНІЗМУ ТА ВІДТВОРНУ ЗДАТНІСТЬ КРОЛЕМАТОК	32
Довбненко ОФ. РОЗРОБЛЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ ПРИМІЩЕНЬ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ	35
Прус М.П. Дуда Ю.В. ЕФЕКТИВНІСТЬ КОРМОВИХ ДОБАВОК З АМАРАНТУ ЗА ЕЙМЕРІОЗУ КРОЛІВ	40
Зажарський В.В. Козак Н.І. Давиденко П.О. Кулішенко О.М. ЛІКУВАННЯ ПСОРОПТОЗУ КРОЛІВ	44
Караман М.А. Москалик Р.С. Кожушняну О.В. БЛУЖДАЮЩАЯ ПИЕМИЯ КРОЛИКОВ	47

Корейба Л.В. ВПЛИВ РІЗНИХ СЕЗОНІВ РОКУ НА СТАТЕВУ ЦИКЛІЧНІСТЬ КРОЛИЦЬ	51
Кравченко І.І. ПЕРСПЕКТИВИ УТРИМАННЯ НУТРІЙ	54
Кременяк Л. Караман М. Ефтенюк Ю. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА ЭМ-1 НА МИКРОБИОЦЕНОЗ И ПАРАЗИТОЦЕНОЗ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА КРОЛИКОВ	56
Лесик Я.В. Денис Г.Г. Хомин М.М. Грабовська О.С. Лучка І.В. Шах Л.В. ВПЛИВ Zn, Ge ТА Se НА ПОКАЗНИКИ КРОВІ ТА ПРОДУКТИВНІ ПАРАМЕТРИ КРОЛІВ ЗА УМОВ ПІДВИЩЕНИХ ТЕМПЕРАТУР ДОВКІЛЛЯ	61
Лучин І.С. ПЕРСПЕКТИВА ГАЛУЗІ КРОЛІВНИЦТВА В УКРАЇНІ	63
Напненко О.О. Поперечна С.Г. Зоценко І.А БОРДЕТЕЛЬОЗ – ЯК ФАКТОР РИЗИКУ ДЛЯ СУЧАСНОГО КРОЛІВНИЦТВА	69
Напненко О.О. Гордієнко О.І. Дерябін О.М. Мандзя І.М. Безвін Є.І. ГЕНОТИПУВАННЯ ВІРУСУ ГЕМОРАГІЧНОЇ ХВОРОБИ КРОЛІВ МЕТОДОМ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ	73
Небилиця М.С. Бойко О.В. Осокіна Т.Г. ВИЗНАЧЕННЯ ЕМІСІЇ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН З КРІЛЬЧАТНИКА В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ ДЕЯКИХ ПАРАТИПОВИХ ФАКТОРІВ	78
Сотніченко Ю.М. ГАЛУЗЬ КРОЛІВНИЦТВА–ПЕРСПЕКТИВИ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ	81
Степанчук Л.О. ВИКОРИСТАННЯ ХУТРОВИХ ВИРОБІВ ІЗ ПУХУ КРОЛИКІВ В ПОВСЯКДЕННОМУ ЖИТТІ. КОРИСТЬ ЧИ ШКОДА ДЛЯ ЗДОРОВ'Я?	84
Сьорак Д.І. Якубець Т.В. ГЕНЕТИКА РОСТУ ТА ЯКОСТІ М'ЯСА КРОЛІВ (<i>ORYCTOLAGUS CUNICULUS</i>)	87
Уманець Р.М. Уманець Д. П. ТРАВНА СИСТЕМА КРОЛЯ: ЕВОЛЮЦІЙНА ДОСКОНАЛІСТЬ	90
Шевченко Є.А. КОМПЛЕКСНА ВЛРУ ОЦІНКА ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ КРОЛІВ ПОРОДИ ПОЛТАВСЬКЕ СРІБЛО ЗА ГЕНАМИ МІОСТАТИНУ ТА ПРОГЕСТЕРОНОВОГО РЕЦЕПТОРА	95
Якубець Т.В. Бочков В. М. УСПАДКОВУВАНІСТЬ І ВПЛИВ САМЦІВ НА ОСНОВНІ ОЗНАКИ СЕЛЕКЦІЇ КРОЛЕМАТОК	99
Яремчук І.М. Корнят С.Б. Шаран М.М. ВІДТВОРНА ЗДАТНІСТЬ САМЦІВ КРОЛІВ ЗА УМОВ ТЕПЛООВОГО СТРЕСУ	102

УДК 636.93

DOES FUR FARMING HAVE A FUTURE IN POLAND? CURRENT PROBLEMS AND PERSPECTIVES

Stanisław Łapiński

Doctor of Agricultural Science

Department of Zoology and Animal Welfare,
Faculty of Animal Science, University of Agriculture in Krakow, Poland
stanislaw.lapinski@urk.edu.pl

Natural fur is probably the first material used by early humans for the production of covers and then clothes. Until the second half of the 19th century, fur skins were obtained mainly by hunters from wild animals, but due to the needs of rapidly developing industry, the shrinking wilderness due to expansion of human settlements, and intensive hunting, they became a scarce commodity. Shortages of this raw material significantly influenced the intensive development of fur animal farming. In Poland, the fur industry has almost 100 years of tradition, and farms are often a multi-generational heritage. The first farm of silver foxes was founded in Poland in 1924 in Silesia (Piórkowska, 2013). In 1928 the Fur Animal Breeders Association was established, based in Warsaw. In the case of mink, the first farms appeared at the end of 1938, but they really began to be bred in Poland in 1947. Initially, there were several farms, and the average farm consisted of a dozen or so females of the herd. In the mid-1990s, the national production of mink skins was estimated at 40,000, and also at that time Polish farms began to promote their "product" on the international level. In the new millennium, the Polish fur market has been booming. From 2015 to 2020, Poland was the third largest producer of this raw material in the world, after Denmark and China (PZHiPZF, 2018). Currently, according to Polish legislation, livestock includes such species of fur animals as: mink (*Neovison vison*), polecat (*Mustela putorius*), polar fox (*Alopex lagopus*), red fox (*Vulpes vulpes*), raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*), nutria (*Myocastor coypu*), chinchilla (*Chinchilla lanigera*) and rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) (Dz.U. 2021).

The skins of fur animals are used to produce a variety of warm coats and clothing accessories. They owe their popularity to unique quality features that cannot be obtained in the production of artificial fabrics. They are among the most heat-insulating materials, and have a positive effect on the human body (Kuźniewicz, 2013). The impact of fabrics on the human body depends primarily on the ionization of the material. Natural furs have both negative and positive charges, but on the

whole, more negative, thanks to which they have health-promoting properties. In artificial furs, only positive charges have been found, which have an adverse effect on the human body (Jarosz, 1993). Particular attention should be paid as well to the durability of natural fur, which is conditioned by its histological structure, the degree of hair settling, and the ratio of guard hair to wool hair. These parameters change during the year and are influenced by a number of external and internal factors, which means that even with the use of modern technologies, artificial products cannot be produced that retain the characteristics of natural fur. Other features characterizing the quality of fur animal skins also include the density and thickness of the coat, its height and equability, the springiness and fluffiness of the hair, and its softness, color, and gloss (Kuźniewicz, 2013).

The only drawback of natural furs is therefore the ethical aspect of their production, which has recently become the subject of many discussions, with topics ranging from production technology, through animal welfare on farms, to the basic question "Do we have to kill animals for clothing?" There are also more and more voices of animal rights organizations, whose members actively attack the fur industry through effective public opinion management. This poses a considerable threat to Polish breeding, which is appreciated internationally. The main arguments of the organizations condemning fur farming are the pointlessness of this production sector due to the wide range of other fabrics, as well as animal welfare and environmental protection. Meanwhile, Polish breeders are taking further steps to improve the conditions of their breeding, which directly increases the quality of the product they obtain. Poland, after the liquidation of mink farms in Denmark, is now the top European producer of fur animal skins, and their high quality means that they fetch the highest prices at fur auctions. Such results would not be possible without ensuring high standards of animal welfare, proper nutrition, and constant veterinary care (Michalak and Cholewińska, 2018). A good example of such activity is the WelFur program implemented among Polish breeders, in which high standards for dealing with the most important species of fur animals, i.e., minks, foxes, and raccoon dogs, were developed (WelFur 2014, 2015, 2020). WelFur is a science-based animal welfare assessment program designed to certify fur animal farms in Europe. Inspections are performed by third party assessors and low-performing farms are omitted from the program and prevented from selling pelts to leading auction houses. The protocols are centered on the four principles of animal welfare: good housing, good feeding, good health, and appropriate behaviour. By providing an objective documentation of animal welfare, WelFur aims to certify fur farms across Europe.

An invaluable asset of carnivorous fur farms is their role in utilizing animal by-products. One mink weighing about 1.5 kg eats about 50 kg of animal by-products

throughout its life. In Poland, over one million tons of waste from poultry, meat, and fish processing plants are managed in this way. After the liquidation of fur farms, the waste will have to be disposed of conventionally (incinerated), which will increase the costs of slaughter, which will translate into a decrease in livestock prices and an increase in the prices of processed meat in stores. The calculated ratios of utilization efficiency of farms range from 76.9 to 94.9%. In practice, this means that, for example, 100 tons of by-products delivered to the farm will be reduced to 5.1 - 23.1 tons of waste in the form of fat and carcasses of fur animals. The utilization efficiency of such farms is therefore very high and is the most economical and ecological form of utilizing animal by-products (Gugolek, 2011a).

Very often there are accusations that fur farming is harmful to the environment, but when you delve into this topic, it turns out that the situation is quite the opposite. The very production of natural fur is much more ecological than the production of artificial materials because it is a product consisting mainly of proteins of various forms - compounds that undergo natural biochemical changes in the process of decomposition. Both in the raw form and in the form of a fur product, skin is disposed of without the emission of harmful chemical compounds into the environment, which cannot be said about synthetic products obtained in petroleum processing technology. Fur farms are also a non-specific form of animal preservation in the natural environment. In Polish breeding, this is best seen in the example of beavers, which after World War II occurred only in two refuges - in Pasłęka and Wigry, and the farm established at the Experimental Animal Breeding Department of the Polish Academy of Sciences in Popielno gave rise to the current population of these animals (Gugolek, 2011b). Thanks to actively developing the breeding of fur animals, the acquisition of skins from wild animals has also significantly decreased. Intensive breeding work has resulted in the fact that the quality of the skins of farmed animals is much higher than that of animals obtained from the natural environment, making their trapping uneconomical.

An important argument in favor of fur farms is economic calculation. However, in recent years the industry has been experiencing a crisis, and not only in terms of image. For many years, this industry has been attacked by animal rights activists, and this negative lobbying has only deepened society's reluctance to produce fur. Unfortunately, untrue information often becomes the "support" for many opinions given in surveys. In addition, the pandemic has only accentuated this process. The outbreak of the Covid-19 pandemic caused panic in all branches of production. Infection with this virus has been found in dogs, cats, ferrets, hamsters, monkeys, rabbits, and bats, as well as, unfortunately, also farmed minks. Let us remind you that for this reason in November 2020 the Prime Minister of Denmark, as part of preventing the potential spread of the coronavirus, ordered the killing of about 17 million minks (cenyrolnicze.pl, 2022).

According to some sources, in 2015 Polish breeders exported 9,322,781 mink skins, and the average price was about PLN 160. The undoubted boom of this industry was behind us, having occurred in 2014-2015. In those years, Polish farmers "earned" over PLN 1.6 billion. On the other hand, in 2019 a significant decrease in sales by over 2.2 million skins was recorded. What's more, the price of one skin dropped to about PLN 96 per unit. The year 2021 brought apparent stabilization, but not a significant improvement. Unfortunately in 2022, the situation on the eastern border has not become optimistic. Additionally, Finnish and Danish auction houses have recorded a decrease in the sale of pelts since 2020; according to a report by the Finnish auction house Saga Furs, during the March auction in 2022 only 44% of the total number of mink pelts was sold. Nevertheless, Poland is invariably one of the world's leaders in the production and export of fur skins. The situation in Denmark, caused by the coronavirus, has only strengthened Poland on the global market (cenyrolnicze.pl, 2022).

Despite the beneficial impact on the domestic economy, draft amendments to the Animal Protection Act aimed at banning the breeding of fur animals are regularly considered in the Polish parliament. Among the most important, an attempt made at the end of 2017 should be mentioned - thanks to the great effort of breeders' associations and an extensive information campaign, it failed. In the next term of the parliament, the time came for the so-called "Five for Animals" Act (2020), in which party leader, Jarosław Kaczyński, was personally involved. The act was passed by the parliament. After the senate introduced amendments to it, parliamentary work was suspended and the draft was sent to the so-called freezer. In June 2022, the Green Party submitted a new proposal, the main tenets of which are:

- A 5-year transition period, i.e., a ban on fur farming beginning January 1, 2027.
- A degressive system of compensation for breeders, where in the first year the compensation is 50% of the average income, in subsequent years: 40%, 30%, 20% and 10%.
- Severance pay for farm workers in the amount of 6 months' salary.

The initiative to ban fur farming is now also being carried out at the European level. The European Commission received and formally registered the citizens' initiative, "Fur Free Europe." Now the organizers have started collecting signatures. If an initiative receives one million statements of support in a year from at least seven different Member States, the European Commission will have to react somehow and justify its decision (tygodnik-rolniczy.pl, 2022).

Such changes in the legislation would not only wipe out a lot of revenue from the budget, but would also have an extremely negative impact on the domestic and foreign economy. Due to the large number of people employed in this production sector, estimated in 2017 at 50,000 employees and associates (Łapiński et al., 2017), there

would be an increase in unemployment, mainly in rural areas where farms are located. It should be noted that a large portion of these people would have huge problems retraining for another job, and many of the breeders themselves would lose multi-generational family farms. For this reason, it is worth approaching the information provided by some animal rights organizations with scrutiny and a certain distance, as this information significantly impacts how the public perceives this production sector by means of slogans and materials. Of course, the existence of such organizations is important and useful because it gives breeders an additional incentive to respect the principles of welfare. In addition, they are able to identify farms where the laws on animal husbandry are violated, resulting in appropriate consequences (Michalak and Cholewińska, 2018). This is an invaluable role not only in fur farming, but in all sectors of animal production, as well as raising companion animals. However, presenting these shortcomings, which breeders themselves condemn, as a representation of every fur farm in the country and the world obviously shapes the opinions of people with little or no knowledge of the true picture of animal husbandry. This results in their indignation and encourages them to actively participate in efforts to ban breeding. However, it should be kept in mind that a complete ban on breeding will not only not reduce the suffering of animals, but will even increase it. While in the European Union, and specifically in Poland, there is a detailed legal paradigm to ensure minimum animal welfare conditions, in some countries (e.g., Russia, China), which would certainly take over the fur products market, there is practically no mention of any animal protection in this regard (Adamczyk et al., 2017). It can therefore be said that the ethics of fur farming is not a legal issue, but rather an issue of the individual respect that people should have for the animals they are responsible for, and this directly translates into the welfare of animals on farms.

Thanks to their properties and specific structure, the skin of fur animals cannot be replaced by any synthetic material, and it also has a health-promoting effect on the human body. However, the ethical aspects of farming have prompted discussion about the rightness of conducting the fur business and its possible ban. Negative lobbying, the pandemic, and armed conflict at Ukraine have led to problems for the fur industry in Poland today. About 200 fur farms have been closed in the last 5 years. According to available data, 500 to 800 people still work in this industry in Poland. However, it is not easy to accurately estimate the size of the fur industry. The current number of farms was estimated by Parliament at around 800, while animal rights foundations listed around 600 farms at the end of February 2021 - of which 500 are active now. What's more, the industry has focused on global brands and fashion houses that are increasingly moving away from natural furs in favor of seemingly ecological substitutes. The introduction of a ban on fur farming in Poland will not only cause significant economic losses on a

national scale, but also, paradoxically, will contribute to the worsening of the fate of fur animals, whose breeding will be taken over by countries with few or no laws on the protection of farm animals. In conclusion, in the face of the current political situation, the animal industry in Poland is a great unknown.

References

- Adamczyk K., Kaleta T., Nowicki J. (2017). W obronie dobrostanu zwierząt w ujęciu zootechnicznym. *Przegląd Hodowlany*, 1, 1–3.
- cenyrolnicze.pl (2022) COVID, negatywne lobby, sankcje – co ostatecznie wpłynie na ograniczenie eksportu polskich skór? <https://www.cenyrolnicze.pl/>
- Dz.U. (2021) Ustawa z dnia 10 grudnia 2020 r. o organizacji hodowli i rozrodzie zwierząt gospodarskich. *Dziennik Ustaw*, 2021 poz. 36.
- Gugolek A. (2011a). Zagospodarowanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego przez fermy mięsożernych zwierząt futerkowych. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 45, 15–17.
- Gugolek A. (2011b). Uwarunkowania ekologiczne istnienia ferm mięsożernych zwierząt futerkowych. *Zwierząt Futerkowych*, 45, 18–20.
- Jarosz S. (1993). *Hodowla zwierząt futerkowych*. PWN, Warszawa.
- Kuźniewicz J. (2013). Rola i znaczenie hodowli zwierząt futerkowych. *Hodowca Zwierząt Futerkowych*, 52, 50–52.
- Łapiński S., Firlej K., Dacko M., Niedziółka A., Zawadka J. (2017) Wpływ hodowli zwierząt futerkowych na gospodarke lokalną w Polsce, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, www.bhzf.pl.
- Michalak M., Cholewińska P. (2018). Znaczenie hodowli zwierząt futerkowych w Polsce. *Wiadomości Zootechniczne*, 56, 199–202.
- Piórkowska M. (2013). Hodowla lisów pospolitych wczoraj i dziś. *Wiadomości Zootechniczne*, 51, 65–76.
- PZHiPZF (2018) 90 years of Polish Fur Animals Breeders and Producers Association. PZHiPZF, Warszawa.
- tygodnik-rolniczy.pl, (2022) Wraca zakaz hodowli zwierząt na futra w Polsce. Hodowcy: to strategia Putina. <https://www.tygodnik-rolniczy.pl/>
- WelFur 2014. WelFur - Welfare Assessment Protocol for Foxes. WelFur Consortium, Brussels, Belgium.
- WelFur 2015. WelFur - Welfare Assessment Protocol for minks. WelFur Consortium, Brussels, Belgium.
- WelFur 2020. WelFur - Welfare Assessment Protocol for Finnracons. WelFur Consortium, Brussels, Belgium.

УДК 636.084.9.12

ANALYSIS OF DNA ISOLATION EFFICIENCY DEPENDING ON THE TYPE OF BIOLOGICAL MATERIAL COLLECTED FROM RABBITS

Zuzanna Siudak¹, MSc junior specialist, National Research Institute of Animal Production, Department of Small Livestock Breeding, Poland
e-mail: zuzanna.siudak@iz.edu.pl

Sylwia Palka², PhD assistant professor University of Agriculture in Cracow, Department of Animal Genetics, Breeding and Ethology, Faculty of Animal Breeding and Biology, Poland
e-mail: sylwia.palka@urk.edu.pl

DNA isolation and purification is a key step in most procedures used in molecular biology. Currently, DNA isolation methods are divided into three groups. The first one uses a phenol/chloroform mixture used for de-proteinisation of preparations to isolate DNA. The second group of methods proceeds with the salting out of proteins from the cell lysates obtained. The third group of methods, on the other hand, uses a suitable carrier to bind the DNA, followed by washing away the impurities and releasing the bound DNA.

Due to the law limiting the range of procedures that can be performed on animals, a problem that arises is the inability to collect biological material from live animals. Alternative methods of obtaining material for scientific research are currently being explored, hence the aim of this study was to examine the efficiency of DNA isolation of white Termond rabbits depending on the type of biological material collected.

Materials and methods.The experiment was conducted in the Experimental Station of the Department of Genetics, Animal Breeding and Ethology of the University of Agriculture in Krakow. The research material was blood, hair, urine and saliva collected from six male Termond White Rabbits. On the 84th day of life of the animals, saliva and hair were collected ante-mortem. Blood and urine were collected during post-mortem treatment. DNA isolation was done using the commercial GeneMATRIX Tissue DNA Purification Kit (EURx). The isolated DNA was evaluated using a UV-VIS spectrophotometer at wavelength of 260 and 280 nm. The purity and content of the tested DNA were determined. Statistical analysis was performed using the SAS statistical package. A one-factor analysis of variance was performed, where the experimental factor was the type of biological material collected. The significance of differences between the means was tested using the Tukey's test.

Results of research. As can be seen from Table 1, the biological materials tested differ in the amount of DNA. Significant differences in the amount of DNA were found between samples isolated from blood and urine, urine and hair, and hair and saliva. Using the GeneMATRIX Tissue DNA Purification Kit (EURx), the highest values for the amount of DNA could be obtained by isolating this acid from blood. The lowest values were obtained when DNA was isolated from urine and saliva. Large individual differences in the amount of DNA extracted in individual tissues were observed. The most significant differences appeared when isolating DNA from blood, where the outstandingly high value of the extracted acid was 192.62 ng/ μ l and the lowest value was only 15.66 ng/ μ l. The most homogeneous results were observed in the group where DNA was isolated from urine and saliva. The statistical analysis carried out showed that the type of biological material collected significantly affects the purity of the DNA obtained. Statistically significant differences were found in this aspect between blood and urine, urine and hair, urine and saliva and hair and saliva.

Table 1

The content of isolated DNA depending on the type of biological material tested

Biological material	Amount of DNA [ng/ μ l]		
	Mean	SD	Min-Max
Blood	55,86 a	66,00	14,25 – 192,62
Urine	5,35 b	2,24	3,05 – 10,20
Saliva	8,37 b	3,99	4,12 – 14,42
Hair	37,37 a	21,54	8,72 – 61,06

Explanation: a, b, c – averages marked with different letters are significantly different ($P \leq 0.05$)

Table 2 shows that the mean value closest to 1.8 was obtained by isolating DNA from urine. Also in this group, the greatest differences were observed. Comparable discrepancies were obtained in the group where DNA was isolated from blood. The most repeatable results were found in the group where DNA was isolated from saliva, but the values of the absorbance ratio A260/A280 are not close to 1.8. They are on average 1.37, which may indicate contamination of the preparations with protein.

Table 2

Purity of isolated DNA depending on the type of tested biological material

Biological material	Absorbance ratio A260/A280		
	Mean	SD	Min-Max
Blood	1,28 a	0,28	0,93 – 1,66
Urine	1,68b	0,46	1,20 – 2,44
Saliva	1,37b	0,14	1,24 – 1,64
Hair	1,18a	0,21	1,02 – 1,60

Explanation: a, b, c – averages marked with different letters are significantly different ($P \leq 0.05$)

Despite the existing possibilities of obtaining nucleic acids from biological materials, the collection of which does not affect the welfare of the animal, the best results were obtained for biological material collected by an invasive method – blood.

УДК 697.94

ДО ПИТАННЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ У ЛІТНІЙ ПЕРІОД

Афанасьєв І. А., науковий співробітник
ORCID iD 0000-0003-2995-1072
i.afanasiev1993@gmail.com

Ткач В. В., к.т.н., с.н.с., завідувач відділу
ORCID iD 0000-0003-4198-8396
3993980@gmail.com

Інститут механіки та автоматики агропромислового виробництва НААН

Питання охолодження тваринницьких приміщень у літній період набуває все більшої актуальності зокрема і в наслідок негативних проявів глобального потепління. Надмірно висока температура та вологість повітря у тваринницьких приміщеннях призводить до виникнення теплового стресу у тварин і як наслідок до зменшення продуктивності.

На сьогодні широкого розповсюдження набули системи туманоутворення, які у комбінації з вентиляторами забезпечують зниження температури у тваринницьких приміщеннях. Разом з цим неконтрольоване розпилення води може призводити до надмірного підвищення вологості повітря і перевищення рекомендованих значень температуро-вологісного індексу.

В ІМА АПВ розроблено систему управління туманоутворенням яка забезпечує постійний контроль температуро-вологісного індексу у тваринницькому приміщенні. Система працює циклічно та відповідно до розробленого алгоритму автоматично визначає гранично можливий обсяг води для подачі підчас кожного циклу туманоутворення.

Для досліджень роботи системи туманоутворення у виробничих умовах розроблено та виготовлено автономний пристрій моніторингу температуро-вологісних параметрів приміщень, який включає шість каналів для підключення датчиків і забезпечує запис їх сигналу на SD-карту пам'яті.

Розроблений автономний пристрій також буде використано для вивчення особливостей температуро-вологісних режимів тваринницьких приміщень різних типів.

УДК 636.92.083.312.4

СТАН ГАЛУЗІ КРОЛІВНИЦТВА В СВІТІ ТА УКРАЇНІ

Бойко О. В., кандидат сільськогосподарських наук,
директор Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3917-5583>
aleksboy18@meta.ua

Гавриш О. М., кандидат сільськогосподарських наук,
заступник директора з наукової роботи,
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8632-6508>
gavrish.olexandr@gmail.com

Гончар О. Ф., кандидат сільськогосподарських наук,
завідувач відділу біорізноманіття та екології,
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2269-9767>
of.gonchar@gmail.com

Світове виробництво м'яса кролів у 2020 році за даними ФАО становило близько 750 тис тонн. Аналіз світового виробництва кролятини свідчить, що провідне місце близько 456 тис. тонн, традиційно залишається за Китаєм (майже 61,7 % від загального світового виробництва), Північною Кореєю (19,04 %) та Єгиптом (9,49 %), який на противагу зазначеним лідерам нарощує виробництво кролятини на 9,6% за період 2015-2020 рр. Також в топ 10 країн виробників входять, Алжир, Сьєрра-Леоне, Руанда і Мексика, частка виробництва м'ясної продукції кролівництва становить – 0,6-1,15 %. Україна також знижує темпи виробництва в цій галузі, як і в інших галузях тваринництва, та посідає 5 місце у світовому виробництві кролятини. Частка виробництва в довоєнний період становила 1,51 % - 113 тис. тон м'яса кроля.

Продукція кролівництва має досить високий експортний потенціал, що забезпечує додаткові надходження коштів країнам в розмірі 1,56-34,0 млн. дол. США, загалом світовий показник експорту м'яса кролятини складає 145,4 млн. дол. США.

Основними експортерами продукції кролівництва в світі наразі є Іспанія, Угорщина, Франція – об'єм експорту м'яса кроля, у яких даний показник становить 19,6-34,7 млн. дол. США (57,9 % світового рівня експорту). Основним споживачем продукції кролівництва є Німеччина.

Варто також зазначити, що значна частка країн за період 2015-2020 рр. значно знизилася об'єми експорту продукції кролівництва. Максимальне зниження частки експорту відмічено в Аргентині – 53,5 %, Нідерландах – 44,0 % та Франції – 31,7 %. Загалом світовий рівень експорту знизився на 66,3%.

Впродовж 2021 року в Україні вирощено 21,4 тис. тонн у живій масі кролів, це різке зниження виробництва у порівнянні з періодом 2000 – 2014 роками, коли відбувалася стабілізація виробництва, і надзвичайний спад у порівнянні з 1980 роком, коли за рік було вироблено у живій масі 129,7 тис. тонн кролятини.

Баланс експорту та імпорту кролятини негативний. Так, до 2021 року Україна експортувала м'яса кролів на суму лише 5740 доларів США і посіла 41-ше місце у світовому експорті, та імпортувала на суму – 67,11 тис. доларів і посіла 48 місце у світовому імпорті. Спостерігаються різкі темпи спаду виробництва кролятини, починаючи з 2014 року. Обсяги виробництва не задовольняє мінімальні потреби населення України. При нормі споживання кролятини 2 кг на душу населення, в Україні фактично споживається в середньому 284 г. Для забезпечення населення країни виробництво має становити 84,0 тис. тонн кролятини на рік, тобто в рази більше нинішнього показника виробництва. Негативний вплив на господарства, що спеціалізуються на вирощуванні кролів мали складний економічний стан в країні зумовлений також і обмеженнями 2019 року пов'язані з пандемією COVID-19 та військовою агресією РФ у 2022 році.

Загальна чисельність поголів'я кролів у господарствах усіх категорій в Україні у 2022 році становить 4,37 млн голів. Найбільшими виробниками є господарства північного та західного регіону – Київської, Житомирської, Вінницької, Львівської та Одеської областей, на долю яких припадає 1,97 млн голів або 45,1 %. Найменші – в Рівненській, Закарпатській Херсонській, Луганській та Запорізькій областях, всього 4,8%. До того ж, в цих областях спостерігається і найінтенсивніше зменшення поголів'я кролів за останні п'ять років.

Основна кількість поголів'я кролів в Україні припадає на особисті селянські господарства – 97,1% і біля трьох відсотків – на сільськогосподарські підприємства. Динаміка зміни кількості поголів'я свідчить про те, що в сільськогосподарських підприємствах спостерігається стабільний приріст поголів'я кролів. Але на загальну кількість поголів'я це має незначний вплив. А тому нам необхідно брати приклад країн, де кролівництво знаходиться на високому рівні.

Найбільше кролівничих підприємств розташовано в Київській, Львівській, Дніпропетровській областях, а у 8-ми областях України взагалі відсутні кролівничі підприємства промислового типу. До таких відноситься і Вінницька область, яка посідає 3-тє місце з виробництва кролятини, але виключно все поголів'я знаходиться у особистих селянських господарствах.

УДК 636.083.92.
**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ
ГОРМОНАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ СИНХРОНІЗАЦІЇ СТАТЕВОЇ
ОХОТИ КРОЛЕМАТОК РІЗНИХ ПОРІД**

Вінтонів О. А., аспірант

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Гавриш О. М., кандидат сільськогосподарських наук,

заступник директора з наукової роботи

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8632-6508>

gavrish.olexandr@gmail.com

Нині в кролівництві набувають поширення нові технології відтворення і утримання за інтенсивного рівня вирощування молодняку. З'явилися нові скороспілі генотипи кролів, яких утримують у металевих з оцинкованої сітки клітках у закритих приміщеннях з регульованим мікрокліматом [1-3, 5, 6, 7, 8].

Крім цього, літературні дані свідчать про те, що для кролів ще не достатньо досліджено вплив технології утримання та біотехнологічних заходів на відтворювальну здатність самців та самок.

Усі ці обставини свідчать про те, що назріла необхідність в уточненні дії паратипових факторів на відтворювальні якості самців та самок кроля за кліткового утримання в закритому приміщенні так і утриманні за ретро технологією для удосконалення деяких елементів їх відтворення. Підвищення відтворних якостей самців і самок позитивно відображається на кінцевій собівартості та конкурентоздатності отриманої продукції. Разом з тим, у кролівництві важлива роль при цьому відводиться штучному осіменінню поголів'я, що дозволяє обмежити поширення статевих інфекцій, а також підвищити ефективність використання генетичного потенціалу кращих самців-виробників [9].

З метою більш глибокого рівня вивчення відтворних показників кролів за умови їх штучного осіменіння науковці займаються також дослідженнями індивідуального розвитку одержаного приплоду. Причому, одним із важливих періодів онтогенезу тварин за Г.А. Шмідтом [4] є ембріональний, який поділяється на три підперіоди: власне ранній або зародковий (у кролів - 1-12-доба після запліднення яйцеклітини), передплідний (середній – 13-18-доба) та плідний (пізній – 19-30-доба).

Виконання завдання проводилось на самках кролів різних порід кролеферм Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН та СГ ПП «Марчук Н.В.», Господарства мають відмінності за технологією утримання кролів

(промисловий тип та надвірне утримання) самок кролів порід полтавське срібло, та каліфорнійська (n=90 гол.).

Таблиця 1.

Відтворна здатність кролематок різних порід з використанням препаратів для синхронізації статевої охоти

Показник	Гормональний препарат				Контрольна група (n=30 гол.)	
	«Фолігон» (n=30 гол.)		«Сурфагон» (n=30 гол.)			
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Каліфорнійська						
УЗД плодів	8,7±0,10***	9,77	8,9±0,11***	12,17	7,4±0,17	18,3
Ембріональна збереженість приплоду, %	87,1		88,5		86,4	
Багатоплідність, гол.	7,6±0,34***	23,4	7,9±0,32***	22,6	6,40±0,32	17,9
Кількість благополучних окролів	4,7±0,22	20,0	4,8±0,17	22,9	4,6±0,19	24,1
Полтавське срібло						
УЗД плодів	8,5±0,12***	12,77	8,4±0,11***	12,13	7,2±0,11	14,3
Ембріональна збереженість приплоду, %	87,9		86,5		85,4	
Багатоплідність, гол.	7,5±0,24***	20,4	7,3± 0,27**	21,6	6,10±0,30	19,9
Кількість благополучних окролів	4,6±0,31	22,4	4,6±0,17	22,3	4,4±0,24	26,7

За результатами вивчення п'яти окролів кролематок порід каліфорнійська і полтавське срібло встановлено, що використання препаратів «Фолігон» та «Сурфагон» забезпечує ефективність штучного осіменіння в межах 86,5-88,5 %.

При порівнянні показників відтворювальної здатності кролематок, яким застосовувалися гормональні препарати встановлено, що середній показник

кількості плодів за результатами УЗД дослідження варіював в межах 8,7-8,9 гол. ($p>0,05$), переважання мали тварини, яких стимулювали препаратом «Сурфагон». Кролематки цієї групи мали перевагу і за показником багатоплідності – 7,9 гол., що на 0,3 гол. більше в порівнянні з тваринами, яким застосовувався препарат «Фолігон» ($p>0,05$) та на 1,5 гол. більше порівняно з контролем ($p<0,001$). Середнє значення показнику багатоплідності у кролематок породи полтавське срібло склав 6,1-7,5 гол. з вірогідним переважанням стимульованих кролематок над контролем ($p<0,01\dots0,001$), максимальні значення показнику багатоплідності мали кролематки, яким вводився препарат «Фолігон».

Список використаної літератури.

1. Бащенко М. І., Гончар О. Ф., Шевченко Є. А. Кролівництво. Видання друге, доповнене: Монографія. - Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, 2017. – 305 с.
2. Вакуленко І. Ефективність кролівництва на різних фермах / І. Вакуленко, 3. Поладян // Тваринництво України. – 2006. - №5. – С. 27-29.
3. Гончар О.Ф. Перспективи розвитку кролівництва в Україні / О. Гончар, Є.Шевченко // Тваринництво України. – 2011. - №6. – С. 2-6.
4. Гончар О.Ф. Вплив макрокліматичних факторів на відтворювальну здатність помісних норок. / О.Ф. Гончар, О.М. Гавриш, О.В. Бойко / Збірник наукових праць «Ефективне кролівництво і звірівництво» Вип. 3. - Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН. С 22-30.
5. Гончар О.Ф. Вихід галузі кролівництва з кризового стану / О.Ф. Гончар //Ефективне кролівництво і звірівництво. Травень 2017 №5. С. 36 – 39.
6. Коцюбенко Г. Перспектива створення високопродуктивних кролеферм / Г.Коцюбенко, Т.Кареліна // Тваринництво України. – 2004. - №4. – С. 5-6.
7. Коцюбенко Г.А. Обґрунтування ефективної системи селекційних методик та технологічних підходів підвищення продуктивності в галузі кролівництва: автореф. дис. на здоб.наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин» / Г.А. Коцюбенко; НААН України, Інститут розведення і генетики тварин. – Чубинське: МНАУ, 2014. – 40 с.
8. Небилиця М.С. Застосування нового способу моніторингу мікроклімату приміщень у кролівництві / М.С. Небилиця, О.В. Ващенко, О.В. Зубенко // Ефективне кролівництво і звірівництво. - Вип. №1.-2016. – С. 26-33.
9. Макогін В.В. Вплив показників мікроклімату приміщень закритого типу на відтворювальні якості кролів у літньо-осінній період / В.В. Макогін //Збірник наукових праць «Ефективне кролівництво і звірівництво». - Вип.3. - Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН. – 2017. – С. 70-81.

УДК619:616.1/9 :636.92

КОКЦИДІОЗ У КРОЛІВ: ДІАГНОСТИКА ТА ПРОФІЛАКТИКА

Гончар Д. П., студент 3 курсу 16 групи ФВМ
Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: forfor461@gmail.com

Кокцидіоз (еймеріоз) – це інвазійне захворювання кроликів, яке характеризується виснаженням і розладами функцій шлунково-кишкового тракту, а також печінки. Найбільш схильні до цього захворювання молоді кролики у віці 3-4 місяців. Кокцидіоз спричиняють кокцидії з роду *Eimeria*. І вони поділяються на кокцидії, що живуть у тонкій кишці (*Eimeria intestinalis*, *E. media*, *E. magna*, *E. calcisole*) та на ті які поселяються в печінці (*Eimeria stiedae*). Поза організмом носія кокцидії знаходяться у формі цист. Потрапивши в організм кролика, паразит втрачає захисну оболонку, починає рух по травному тракту і осідає у відповідному органі.

Основний шлях зараження – пероральний. Яйця (ооцисти) еймерій можуть виділятися з випорожненнями раніше перехворілих кролів. Маленькі кроленята схильні до зараження з перших днів життя, якщо їх буде вигодовувати молоком хвора самка. Також кокцидії можуть перейти від хворої тварини, яка потрапила в стадо і не пройшла карантин. Не варто забувати про мух, гризунів, брудний інвентар або немиті руки обслуговуючого персоналу. Все це може стати одним із способів передачі найпростіших кроликам. Спалахи хвороби реєструються протягом року, але частіше за все восени і навесні.

Інкубаційний період триває 4–12 днів. Розрізняють три форми інвазії – кишкову, печінкову та змішану.

Кишковою формою кокцидіозу страждають в основному молоді особи у віці від 6 тижнів до 5 місяців. Основними симптомами при кишковій формі кокцидіозу є тьмяна, скуйовджена шерсть, пригнічення, зниження апетиту, діарея, зневоднення, втрата ваги. При втраті ваги до 20% - протягом 24 годин кроленята гинуть. Загибелі часто передують судоми і паралічі, що помилково дає підставу плутати передсмертну агонію з ознаками геморагічної хвороби кроликів. Труп виснажені, слизова оболонка тонкого кишечника потовщена, гіперемійована, з крововиливами і виразками. В просвіті тонкого та товстого кишечника є гази та слиз.

Печінкова форма кокцидіозу вражає кроликів різного віку. Вона характеризується млявістю, спрагою, збільшенням живота за рахунок збільшення розмірів печінки і жовчного міхура. Ця форма кокцидіозу протікає

або як хронічне захворювання протягом декількох тижнів, або вона закінчується смертю протягом 10 днів. Печінка збільшена в розмірі, жовчні ходи розширені, стінки їх потовщені. На поверхні і в паренхімі органа добре помітні округлі, неправильної форми вузлики білувато-жовтуватого кольору, розміром від просяного зерна до горошини.

Для лікування хворих на кокцидіоз кроликів застосовують антибіотики (тилозин, окситетрациклін) і кокцидіостатики (трисульфон, соликокс, байкокс, диакокс, бровитакокцид). Список кокцидіостатиків дуже широкий, це зумовлено надзвичайною стійкістю збудника до лікарських препаратів і швидкою адаптацією паразита до них. При призначенні кокцидіостатиків груповим способом рекомендується додавати до них вітамінно-мінеральні суміші або готувати премікси, які можна використовувати у складі звичайного та гранульованого комбікормів. Під час лікування необхідно проводити дезінфекцію кліток, хворих тримати окремо, уникати забруднення корму фекаліями хворих тварин. На сьогоднішній день самим надійним і дієвим засобом дезінфекції при кокцидіозі є вогонь. Ретельне обпалення підлог, стін, годівниць та інвентарю знищує паразита у зовнішньому середовищі. Лікування повинно тривати щонайменше 5 днів, через 5 днів його рекомендується повторити, а профілактику кокцидіозу необхідно проводити кожні 20 днів.

Не можна використовувати одні і ті ж препарати для лікування кожного нового спалаху інфекції, оскільки кокцидії поступово стають резистентними до лікарської речовини. Через кожні 2 роки слід брати новий лікарський засіб.

УДК 681.51

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ КРОЛІВНИЦТВА ТА ЗВІРІВНИЦТВА

Гончар О.Ф., кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу біорізноманіття та екології
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, м. Черкаси
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2269-9767>
of.gonchar@gmail.com

Осокіна Т.Г., науковий співробітник відділу біорізноманіття та екології
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, м. Черкаси
osokina_t@ukr.net

Екологічний аспект – це елемент діяльності сільськогосподарського підприємства, який може взаємодіяти з навколишнім середовищем. Господарство визначає свої екологічні аспекти та пов'язані з ними впливи на

довкілля, а також визначає ті аспекти, які є суттєвими і які, треба врахувати в системі екологічного управління. Екологізація виробництва – один з провідних напрямів науково-технічної революції, покликаної не тільки забезпечити узгоджене функціонування природних і технічних систем, а й значно підвищити ефективність останніх.

З метою визначення реального та потенційного впливу діяльності сільськогосподарського підприємства на навколишнє середовище здійснюється ідентифікація екологічних аспектів.

Визначаючи свої екологічні аспекти сільськогосподарське підприємство може розглядати декілька типів негативних впливів на навколишнє середовище:

- забруднення атмосферного повітря,
- скиди у водні об'єкти (забруднення води),
- забруднення земельних ділянок,
- використання сировини та природних ресурсів,
- споживання енергії,
- виділення енергії (наприклад як тепло, світло, вібрація тощо)
- утворення відходів і побічних продуктів.

Визначаються аспекти, що стосуються нормальної діяльності та не стандартних умов діяльності (надзвичайні та аварійні ситуації), а також під час пуску та зупинки обладнання.

Спеціалізація тваринництва полягає у створенні відокремлених галузей і господарств або окремих підрозділів в середині підприємств чи об'єднань по випуску однорідної продукції.

Продукція кролівництва та звірівництва – це результат вирощування та розведення сільськогосподарських тварин, отримання від них продуктів харчування, сировини для переробної промисловості, органічного добрива (гною) та іншої тваринницької продукції.

Технологія виробництва продукції кролівництва та звірівництва – це комплексна наука, завдання якої полягає в тому, щоб обґрунтувати структуру процесу виробництва продукції, створювати основи економічно найраціональніших комбінацій використання робочої сили та засобів виробництва, що забезпечать ефективніше використання наявних ресурсів, збільшення обсягу продукції з можливо меншими витратами та впливом на навколишнє природне середовище.

Біологічна технологія, виходячи з умови досягнення запланованого обсягу продукції при оптимальних витратах кормів, затратах праці та матеріальних засобів, включає вибір породи та системи утримання тварин, способу їх годівлі та догляду за ними, розробку питань відновлення стада, санітарно – ветеринарного обслуговування, охорони навколишнього природного середовища. Ця частина є своєрідною основою всієї технології виробництва продукції тваринництва [1].

Найпоширеніші в Україні породи кролів: білий велетень, сірий велетень, сріблястий, радянська шиншила, метелик, новозеландська, каліфорнійська, бельгійський фландр. Племінна робота з породами проводиться як в товарних підприємствах (щорічне бонітування), так і в племрепродукторах [2].

Звірівництво – це галузь, яка включає в себе розведення певних хутрових тварин з метою отримання хутряної продукції. Звірівництво така ж традиційна галузь тваринництва, як птахівництво, конярство, свинарство, розведення великої рогатої худоби та інше.

Основним видом тварин, які вирощуються на українських фермах, є американська норка (99,5% від загальної кількості звірів). Робота з цим видом впродовж століття адаптувала його до кліткового утримання. За цей період селекціонери створили велику кількість кольорових типів, відповідну якість хутра та інші господарсько - корисні ознаки, включаючи направлену селекцію на утримання в неволі та зниження агресивної реакції до людини.

Екологічна складова вирощування норки: норки, утримуються на звірофермах, переробляють відходи птахофабрик і рибогосподарських підприємств, які не вживаються в їжу людиною. В середньому впродовж звірогосподарства переробляють понад 50 тисяч тонн зазначених відходів.

Відходи діяльності звіроферм повністю переробляються. Тушки утилізуються на спеціалізованих підприємствах. Послід переробляється у органічне добриво шляхом біотермічного знезараження безпосередньо на компостних майданчиках, що присутні на всіх звірофермах, таким чином зменшується використання хімічних добрив у рослинництві.

Дублення й фарбування шкурок здійснюються не звірофермами, а тими, хто купує шкурки на міжнародному аукціоні, тобто ці процеси відбуваються вже за межами України.

Аналіз виробництва норкового хутра, оцінюючи вплив виробничого ланцюга на навколишнє середовище "від корму до хутра" показує, що для виробництва 1 кг хутра потрібно більше 11 тварин. Протягом свого життя норка з'їдає близько 50 кг корму, що складається переважно з субпродуктів які потребують переробки, і це ще раз підтверджує низький вплив на навколишнє середовище.

Основними джерелами утворення забруднюючих речовин на кролефермах та звірогосподарствах вважаються безпосередньо тварини та їх екскременти, місця тимчасового зберігання гною, цеха по приготуванню кормів.

Відповідно ст. 50 Конституції України “Кожен має право на безпечне для життя і здоров’я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди”. Ця стаття основного закону держави разом із низкою міжнародних угод і договорів у сфері охорони довкілля, які було ратифіковано Україною, створюють основу національної екологічної правової системи та державного управління.

Наведені у таблиці 1 документи, що стосуються соціальної сфери, охорони здоров’я та безпеки, територіального планування й економіки, а також відповідні

підзаконні акти встановлюють конкретні норми і процедури, які повинні дотримуватися підприємства, діяльність яких має вплив на довкілля і суспільство. Більше того, належне дотримання законодавства залежить від узгодженості підзаконних актів, наявних адміністративної та технічної спроможності.

Таблиця 1

Правове регулювання в Україні.

№ _{пп}	Перелік законодавчого документу	Рік введення
	Закон України “Про охорону навколишнього середовища”	1991
	Закон України “Про охорону атмосферного повітря”	1992
	Закон України “Про екологічну експертизу”	1995 – 2017 *
	Закон України “Про оцінку впливу на довкілля” (ОВД)	2017
	Закон України “Про охорону земель”	2003
	Закон України «Про відходи»	1998
	Земельний кодекс України	2001
	Закон України “Про регулювання містобудівної діяльності”	2011
	Закон України “Про побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною”	2015
	Закон України “Про санітарне та епідеміологічне благополуччя населення”	1994
	Повітряний кодекс України	1993
	Кодекс України про надра	1994
	Водний кодекс України	1995

* змінено на Закон про ОВД наприкінці 2017 року

Ще однією особливістю процесу організації екологічно небезпечного виробництва в Україні згідно з національним законодавством є санітарно-захисні зони (СЗЗ) між підприємствами та житловими забудовами. Розмір таких зон регулюється Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів і Державними будівельними нормами, та залежить від ряду факторів. Зокрема, у випадку тваринницьких господарств (всіх видів – від сімейних фермерських господарств до промислових сільськогосподарських підприємств) розміри СЗЗ залежать переважно від розміру підприємств, їхнього типу та кількості поголів'я і можуть бути від 15 до 2000 метрів.

Проте існують інші важливі чинники, що можуть впливати на збільшення розміру СЗЗ, а саме: наближеність до природоохоронних об'єктів, історичних і культурних місць, рекреаційних об'єктів, зон, що мають особливий статус (наприклад, зони радіоактивного забруднення), а також територій з особливими фізико-географічними характеристиками, наприклад, такими, як вразливі зони, або переважний напрям вітрів тощо. Загалом, у разі необхідності розміри СЗЗ можуть бути збільшені до 3 разів [4]. З іншого боку, розмір СЗЗ також може бути зменшений за рішенням органів охорони здоров'я. На практиці розміри СЗЗ часто не дотримуються і ця проблема є типовою для територіального планування місцевості.

Також на сьогодні діють вимоги щодо експлуатації сільсько господарських підприємств, які встановлені у ст.3 Закону України «Про оцінку впливу на довкілля». Так вимога до потужностей по вирощуванню кролів та інших хутрових тварин потужністю 2 тис. голів і більше, у разі планування будівництва, реконструкції, капітального ремонту обов'язкове отримання висновку з оцінки впливу на довкілля [5].

Необхідно надавати більшу підтримку екологічному фермерству і місцевим сільськогосподарським кооперативам, як з боку держави та і споживачів. Це має бути доповнено широкою просвітницькою кампанією з питань екологічних і соціальних наслідків промислового аграрного виробництва та переваг локальних, органічних та сімейних господарств. Державна підтримка місцевого й екологічного фермерства також повинна зробити продукцію таких підприємств більш доступною для споживачів. Додатково необхідно систематично проводити роз'яснювальні кампанії й освітні програми для органів державної влади, керівників підприємств, бізнесу, фермерів та інших зацікавлених осіб.

Список використаної літератури.

1. Бащенко М. І., Гончар О.Ф, Шевченко Є. А. Кролівництво. Видання третє, перероблене. Монографія. - Чорнобаївське КПП, 2018. -306 с.
2. Гадзало Я. М. та ін. Тваринництво України: стан, проблеми, шляхи розвитку (1991-2017-2030 рр.) /за ред. д. с.-г. н., акад. НААН М. І. Бащенко. Київ:Аграрна наука, 2017. 160 с.
3. Гавриш О. М. Роль селекційно-генетичних факторів у формуванні продуктивності норок різних типів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.01 "Розведення та селекція тварин" / О. М. Гавриш. – Чубинське, 2011. 20 с.
4. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів, № 173-96 , <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96>
5. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19>

УДК: 636.92:636.084

ПОКАЗНИКИ ПЛАЗМИ КРОВІ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ ПРИ ДОДАТКОВОМУ ВВЕДЕНІ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ДО СКЛАДУ ГРАНУЛЬОВАНОГО КОМБІКОРМУ

Гринів М. В. – викладач,
Рогатинського аграрного фахового коледжу
E-mail: gryniv_misha@ukr.net

Важливу роль в адаптації живого організму до нових умов існування та кормових факторів виконує кров. По змінах крові можна судити про зміни в обміні речовин і фізіологічному стані тварин.

Кров має значний вплив на показники продуктивності кролів, оскільки вона забезпечує доставку кисню та поживних речовин до органів та тканин, що необхідні для підтримки життєдіяльності тварини та розвитку її продуктивності.

Наприклад, відсутність достатнього рівня кисню в крові може спричинити падіння продуктивності кролів, так як це знижує ефективність процесів терморегуляції та енергетичного метаболізму. Крім того, низький рівень поживних речовин у крові може призвести до зниження апетиту, зменшення ваги та погіршення здоров'я тварини.

Дослідження показали, що стабільні показники крові кролів можуть бути індикатором їхньої продуктивності, оскільки вони свідчать про належний рівень функціонування органів та систем організму. Наприклад, показники крові, такі як гемоглобін та еритроцити, можуть свідчити про рівень оксигеназації крові та стан кровотворної системи, що в свою чергу може впливати на продуктивність тварини.

Метою наших досліджень було з'ясувати вплив дерті зерна тритикале у складі гранульованого комбікорму на морфологічні та біохімічні показники крові молодняку кролів у період з 50-ї до 100-ї доби життя.

Дослідження проведені на молодняку термонської породи у кролівничому господарстві с. Загір'я (ТОВ «Пан крол»), Рогатинського району, Івано-Франківської області, поділених на п'ять груп (контрольну і чотири дослідні), по 10 тварин (5 самців і 5 самиць) у кожній, підібраних за принципом аналогів у віці 50 діб. Тварини утримувалися в приміщеннях з регульованим мікрокліматом та освітленням у клітках розміром 50x120x30 см, згідно чинних ветеринарно-санітарних норм.

Тривалість дослідження 50 діб, підготовчий – 10 діб, дослідний – 40 діб. Зразки крові для морфологічних та біохімічних досліджень відбирали з крайової вушної вени у 6 тварин (3 самці і 3 самиці) з кожної групи, у підготовчому періоді – на 50 добу і в дослідному – на 75 та 100 доби життя.

Упродовж дослідного періоду проводили зважування кролів (кожних десять днів), отримані цифрові дані обробили статистично.

Результати досліджень свідчать про те, що зерно тритикале сорту Поліське 7 у складі гранульованого комбікорму зумовлює підвищення вмісту гемоглобіну на 8 % у четвертій дослідній групі, де заміна зерном тритикале у складі комбікорму становила 12,5 %, відповідні зміни можуть бути наслідком посилення окислювально-відновних процесів в організмі. Середній вміст гемоглобіну в одному еритроциті становив в межах норми. Подібна закономірність спостерігалася і за показниками кількості еритроцитів, де коливання між контрольною та дослідними групами знаходилося в межах 1,4 %. Лейкоцити відіграють провідну роль у формуванні імунних реакцій, що є частиною системи гуморального імунітету. Лейкоцити беруть участь у виробленні антитіл та поділяються на різні види. Кожен вид лейкоцитів виконує свою функцію в організмі, однак, всі види лейкоцитів взаємопов'язані між собою і складають лейкоцитарну формулу. Як свідчать лабораторні дослідження, суттєвого впливу зерна тритикале у складі гранульованого комбікорму на лейкоцитарну формулу молодняка кролів не спостерігається. Проте, кількість лейкоцитів перевищувала у всіх дослідних групах порівняно з контрольною, але найбільша їх кількість була у четвертій дослідній групі на 3,1 %.

Вміст загального протеїну у кролів контрольної і дослідних груп в середньому не відрізнявся і становив 71,0 – 77,8 г/л за норми 60 – 82 г/л. Для третьої і четвертої груп тварин характерним було вірогідне зростання його вмісту на 0,7 та 1,4 % порівняно з контрольною групою, що може означати про зростаючу потребу його пластичного матеріалу для синтезу білків тканин організму.

З усіх білків плазми крові альбуміни, маючи меншу молекулярну масу, виконують транспортну функцію, зв'язують органічні та неорганічні речовини, відіграють важливу роль у підтримуванні осмотичного тиску крові. Вміст їх у плазмі крові кролів дослідних груп був вірогідно вищим на 8,4 ($p < 0,01$), 7,7 ($p < 0,05$) та 9,4 ($p < 0,01$) порівняно з контрольною групою. Зміна їх кількості відбувалася пропорційно вмісту загального протеїну, очевидно, зі зростаючою їх потребою як транспортної одиниці поживних речовин.

Характеристика стану активності ферментів, основних біологічних каталізаторів, що прискорюють хімічні реакції, вказує на те, що їх рівень забезпечував відповідність обміну речовин змінених умов при регуляції метаболічних процесів. Так, активність аспартатамінотрансферази (АСТ) внутрішньоклітинних ферментів, що беруть участь в обміні амінокислот, у великих концентраціях міститься в печінці, серці, скелетних м'язах, мозку, еритроцитах. Активність АСТ у крові тварин III і IV дослідних груп зростала на 11 та 5% впродовж дослідження, за тенденції до її збільшення у інших дослідних групах порівняно з контрольною. При збільшенні активності АСТ у

крові кролів за уведенням до гранульованого комбікорму зерна тритикале, може свідчити про активність обміну протеїну в їхньому організмі.

Згодовування зерна тритикале у складі гранульованого комбікорму впродовж вирощування супроводжувалося змінами активності ензимів у крові. Це позначилося на підвищенні активності АЛТ у крові кролів дослідних груп на 9,9, 10 та 10,1% порівняно з контрольною групою. Підвищення активності АЛТ вказує на підсилення обмінних процесів у організмі кролів.

Біологічна роль лужної фосфатази пов'язана з участю в обміні вуглеводів, фосфоліпідів, ДНК і РНК. Рівень її активності характеризує інтенсивність перебігу метаболічних процесів організму, що більше було виражено у крові тварин IV дослідної групи, які споживали 12,5% зерно тритикале, замість зерна пшениці у гранульованому комбікормі, порівняно з контрольною групою.

На підставі проведеного дослідження показники плазми крові молодняку кролів, при введенні зерна тритикале до складу гранульованого комбікорму, виявлено деякі зміни порівняно з контрольною групою. Зокрема, відзначено збільшення рівня загального білка, що свідчить про посилення метаболічних процесів в організмі тварин та зростаючу потребу в протеїні для синтезу білків тканин організму.

Отже, підводячи підсумки, що додаткове введення зерна тритикале до складу гранульованого комбікорму може позитивно впливати на деякі показники плазми крові молодняку кролів і є важливим для визначення ефективності використання даного кормового компонента в годівлі кролів.

УДК 639.1.021.591.4

МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА І ОСОБЛИВОСТІ ХУТРОВИХ ЗВІРІВ, АНАТОМІЯ ЇХ СКЕЛЕТА, ВІДМІННОСТІ В ТРАВЛЕННІ ТА РОЗМНОЖЕННІ

Громова Л. В., викладач вищої категорії
ВСП «Золотоніський фаховий коледж ветеринарної медицини
Білоцерківського НАУ»
lubovgromova9876@gmail.com

Хутрове звірівництво є основним джерелом постачання шкурок норок, лисиць і песців для хутрової промисловості країни та експорту. Останнім часом воно набуло певних здобутків і тенденцій розвитку в культурі сільськогосподарського виробництва. Особливо інтенсивно звірівництво почало розвиватися з удосконаленням систем утримання, розведення та годівлі звірів.

В даний час основними традиційними об'єктами звірівництва в Україні є представники ряду хижаків. До них належать: з родини куницевих - норки і соболі, з

родини собачих - лисиці (головним чином сріблясто-чорні) і голубі песці. Крім них, в останні роки одержує поширення розведення нутрії, шиншили і ондатри (належать до ряду гризунів), тхорів та тхорзофреток (помісь білого тхора фуру - з чорним).

Хутрові звірі мають анатомічні особливості будови скелета.

Череп хижих звірів плоский і довгастий в довжину, черепна коробка невеликої величини. Щелепа роликopodobними суглобовими відростками міцно кріпиться в щелепному суглобі. Зміщення її в сторону, рух уперед і назад неможливий, що зумовлює надійну хватку щелепними кліщами. Верхня щелепа дещо висунена уперед, завдяки чому під час змикання зуби верхньої щелепи ковзають по зубах нижньої щелепи і ріжуть м'ясо по типу ножиць. У нутрій голова незграбна, з маленькою черепною коробкою і розвиненим лицьовим черепом. Гризучі зуби великі, оранжевого кольору, сильно висунені уперед. Хутровим звірам (крім нутрій) властива зміна молочних зубів на постійні.

Хребетний стовп у хутрових звірів, як і у домашніх тварин, поділяється на: шийний, грудний, поперековий, крижовий, хвостовий відділи. У всіх звірів є 7 шийних хребців; у песців, лисиць і нутрій – 13 грудних хребців; у норок і соболів - 14 грудних хребців.

Поперековий відділ представлений 6-7 хребцями, таз представлений трьома зрощеними кістками (клубовою, сідничною і лобковою).

У хвостовому відділі у лисиць, песців і норок 20-23 хребця; у соболів - 15-16; у нутрій - 25 хребців.

Грудна клітка у песців і лисиць обмежена 13 парами ребер (з них 5 пар несправжніх); у норок і соболів - 14 парами (5 пар несправжніх); у нутрій - 13 парами (6 пар несправжніх ребер).

Скелет кінцівок плечового поясу представлений лопаткою, плечовою кісткою, кістками передпліччя (променевою і ліктьовою), зап'ястя, п'ясти і фалангами пальців. У нутрій є ще і ключиця, сполучена з одного боку з лопаткою, а з іншою - з першим ребром.

Тазовий пояс складається з тазу, стегнової кістки, кісток гомілки (великої і малої гомілкової), заплесни, плесни і фаланг пальців.

Передні і задні кінцівки у хижих звірів приблизно однакової довжини, (у нутрій задні кінцівки довші за передні). У порівнянні з лисицями, у песців більш довгі ноги.

Норки і соболі мають по 5 пальців; у лисиць і песців на передніх кінцівках 5 пальців, а на задніх - по 4 пальці; у нутрій кінцівки п'ятипалі, причому 4 пальці задніх ніг сполучені плавальною перетинкою.

Хутрові звірі мають певні особливості травлення.

В природних умовах проживання хутрові звірі загоно хижих харчуються в основному тваринними кормами, що наклало свій відбиток на будову черепа, зубів і різних відділів травного тракту.

Жувальний апарат хижих погано пристосований до розжовування корму. У них менше, ніж у травоядних, корінних зубів, службовців для розтирання їжі. Несправжні корінні зуби мають гострі зазубрені краї і служать для захоплення їжі і розривання її на шматки. У сімействі собачих виключенням є енотовидна собака. Вона всеїдна, і ця особливість зумовлює специфічну будову зубів і травної системи: у неї невеликі ікла, слабозвинені верхні хижацькі зуби, поверхня нижніх корінних зубів згладжена.

Інакшу будову має зубна система у представників гризунів - нутрій, ондатр, шиншил - рослиноїдних тварин. Різці у них завжди позбавлені коріння і зростають безперервно протягом всього життя. У верхній щелепі розташована тільки одна пара різців, ікла відсутні, корінні зуби пристосовані до перетирання їжі. Перетирання грубої рослинної їжі полегшується тим, що нижня щелепа може рухатися уперед і назад. Нутрії можуть щільно змикати губи позаду різців, що дозволяє їм під водою підгризати рослини.

Ротова порожнина хижих володіє відносно малою місткістю, внаслідок чого їжа майже не пережовується, а відразу ж проковтується.

Шлунок у цих звірів простий з тонкими еластичними стінками і слабозвиненою мускулатурою, в розм'якшенні і перетиранні їжі не бере участь.

Кишечник у хижих значно коротший, ніж у травоядних. Мала довжина кишечника у хижих обумовлює швидке проходження їжі по шлунково-кишковому тракту. Повністю перетравлюється їжа у норок - через 15-20 годин; у песців, лисиць і соболів - через 24 - 30 годин. У зв'язку з невеликою довжиною і ємністю товстого кишечника, дуже слабозвиненою сліпою кишкою - у лисиць і песців (довжина 5-8 см), і повною її відсутністю у норок і соболів - не відбувається бактеріального перетравлення їжі. Цим пояснюється і погана засвоюваність рослинних кормів, особливо норками, що зумовлює постійний дефіцит вітамінів. Клітковину рослинних кормів хижі хутрові звірі практично не перетравлюють, однак вона їм потрібна в невеликих кількостях для розпушення їжі і поліпшення перистальтики кишечника.

У процесі одомашнення хижі хутрові звірі все більше пристосовуються до змішаних раціонів з кормів рослинного і тваринного походження з поступовим зниженням рівня тваринного протеїну.

Перші дві декади життя єдиним джерелом живлення хижих хутрових звірів є молоко матері. У період молочної годівлі активність травних ферментів у норок і песців невелика, а при переході до змішаної годівлі (у норок - з 15 днів, у песців - з 25-го дня) у слизовій шлунка знаходять значну кількість пепсиногену. У двомісячних щенят норок і песців травлення за основними параметрами стає таким самим, як і у дорослих звірів.

Нутрії і шиншили харчуються в основному рослинними кормами.

У неволі нутрії зберігають природну спеціалізацію живлення кормами, бідними клітковиною і багатими легкозасвоюваними вуглеводами.

Шиншили і бабаки, вирощені в неволі, із задоволенням поїдають самі різні частини багатьох видів трав'янистих, чагарникових, деревних рослин, їх сім'я і плоди.

У кишечнику у хутрових звірів виявляються скупчення лімфоїдної тканини - лімфоїдні бляшки. Виконуючи функцію імунологічного нагляду, вони перешкоджають проникненню чужорідних речовин через стінку кишечника, регулюють розмноження мікроорганізмів, беручи безпосередню участь в травленні.

Якщо розвиток органів травлення залежить від віку і типу живлення звірів, то на зміну волосяного покриву, період розмноження, інтенсивність основного обміну впливає сезон року, а основним зовнішнім синхронізатором їх є тривалість світлового дня.

У молодняку норок, лисиць і песців у 2-2,5-місячному віці з'являється літнє опушення. В кінці липня-серпні починає підростати зимове волосся. Линяння літнього волосся завершується восени, а формування зимового - в листопаді-грудні. Весняне линяння у дорослих хутрових звірів починається під впливом збільшення тривалості світлового дня і припадає у песців на березень-квітень, норок - березень-червень, соболів - березень-липень. Осіннє линяння у норок починається у другій декаді серпня, і в першій половині листопада літнє волосся замінюється зимовим. У дорослих лисиць зимове опушення з'являється при збереженні й відростанні літнього волосся, тобто у них відбувається лише одне линяння на рік. Нутрії не мають різко вираженого сезонного линяння - випадання старого і підростання нового волосся у них проходить протягом усього року, але краща якість опушення у листопаді-березні.

Важливою біологічною особливістю хутрових звірів заgonу хижаків є сезонність розмноження. Представники родини куницевих та родини собачих моноестричні і дають потомство один раз на рік, тоді як гризуни - нутрії та шиншили - поліестричні і розмножуються цілорічно.

Спарювання (гін) кліткових норок, песців, лисиць, єнотоподібних собак проходять один раз на рік - в кінці зими і ранньою весною, у соболів - влітку, у тхора фуру - з третьої декади березня до середини серпня. У гібридних тхорів, одержаних від прямого схрещування фуру з чорним тхором - тхорзофретки, що відрізняється великою плодючістю, можна отримати по два приплоди на рік: перший сезон гону починається у них в кінці березня, другий - наприкінці червня і в липні.

Вагітність у хижаків хутрових звірів також має свої особливості: у песців і лисиць вона триває від 50 до 52 діб, норок - від 30 до 84, у тхорів фуру - 40-42, соболів - від 7 до 8 міс, єнотоподібних собак в умовах розведення в неволі - 58-64 дні. Отже, строк внутрішньоутробного розвитку хижаків відносно невеликий, а у норок і соболів його подовження зв'язане з ембріональною (латентною) діпаузою, під час якої розвиток ембріона уповільнено. Період же інтенсивного

росту плода у норок становить майже 30 діб, у соболів - 30-35. У нутрії тривалість вагітності коливається від 127 до 137, у шиншили - від 106 до 111 діб. Сезон щеніння хижаків розтягнутий. У норок він захоплює кінець квітня - середину травня, у песців - квітень-червень, лисиць і соболів - кінець березня-квітень, єнотоподібних собак - початок квітня; нутрії та шиншили щеняться весь рік. Щенята хижих хутрових звірів народжуються сліпими, беззубими зі щільно закритими слуховими проходами, вкриті ембріональним пухом. Щенята нутрії родяться повністю зрілими, зрячими, з перших днів плавають і живляться не лише молоком матері, але й звичайним кормом.

У хижих звірів молочна залоза розташована по обох сторонах грудної і черевної стінок. У лисиць і норок - 7-8 сосків; у песців 12; у соболів 4-6.

У нутрії молочна залоза розташована на боку (12 сосків), у верхній його третині, завдяки чому щенята можуть смоктати матір, знаходячись у воді.

Отже, хутрові звірі відрізняються морфологічними та анатомічними особливостями, знання яких необхідне для успішного розведення їх у клітках з метою отримання високоякісних хутрових шкур.

УДК 636.082.92

ВПЛИВ СПОЛУК СУЛЬФУРУ НА ПАРАМЕТРИ ОРГАНІЗМУ ТА ВІДТВОРНУ ЗДАТНІСТЬ КРОЛЕМАТОК

Дичок-Недзельська А. З., аспірант
Інститут біології тварин НААН
anna1990vet@ukr.net

Лесик Я. В., доктор ветеринарних наук,
старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник.
Інститут біології тварин НААН
lesykyv@gmail.com

Сучасне промислове кролівництво, для рентабельності ведення галузі використовує промислових гібридів кролів, які володіють генетичними можливостями швидкого росту й розвитку. Для забезпечення генетичного потенціалу гібридів кролів необхідне якісне надходження усіх поживних та мінеральних речовин у їхньому раціоні. Тому навіть збалансований раціон для кролів у період підвищеного фізіологічного навантаження не завжди може забезпечити потребу в окремих мінеральних речовинах без додаткового їх уведення. Проблема нестачі макро - та мікроелементів є важливою у живленні ссавців, оскільки за їх дефіциту клінічні прояви захворювань та імунодефіциту, можуть тривалий час не проявлятися, а їх симптоми призводять до

незворотності патології організму. На сьогоднішній день оптимальні кількості окремих есенціальних елементів у раціоні кролів повністю не обґрунтовані, а їхній вплив на функціонування систем організму вивчені не достатньо. Майже відсутні експериментальні дані стосовно механізмів фізіологічного впливу на організм кролів Сульфуру.

Інтенсивний розвиток нанотехнологій дав змогу створити наносполуки біогенних елементів з високим ступенем чистоти. Окремими експериментами встановлено, що цитрати металів, виготовлені методами нанотехнології, каталізують обмін протеїнів, ліпідів та мінеральних речовин організму. Однак, для отримання бажаного ефекту на рівні клітини, від уведення наносполуки необхідна фізіологічно обґрунтована її кількість у раціоні. Тому метою дослідження було вивчити вплив застосування сульфуру цитрату та сульфату натрію на параметри крові й відтворну здатність кролематок у період фізіологічного навантаження.

Дослід проведений на кролематках другого окролу породи *Hyla* у ТзОВ «Горлиця» с. Добряни Городоцького району Львівської області. Самиць розділили на три групи (контрольну і дві дослідних), по 20 тварин у кожній. Кролематкам контрольної групи згодовували без обмеження повнораціонний гранульований комбікорм з вільним доступом до води. Тваринам I дослідної групи згодовували корми раціону контрольної групи і впродовж доби випоювали сульфуру цитрат, з розрахунку 8 мг S/кг маси тіла. Розчин наносульфуру цитрату (1,0 г/дм³, рН 1,38) отримано від ТзОВ «Наноматеріали і нанотехнології», м. Київ. Самицям II дослідної групи згодовували корми раціону контрольної групи і з водою задавали сульфат натрію (Na₂SO₄) в кількості 40 мг S/кг маси тіла. Добавки кролематкам випоювали за 14 діб до осіменіння і упродовж до 20 доби лактації. Дослід тривав 95 діб, в тому числі підготовчий період 10 діб, дослідний – 85 діб. У підготовчому періоді на 10 добу від початку дослідження та у дослідному на 20 добу лактації (65 доба випоювання добавок) у кролематок відбирали зразки крові з крайової вушної вени для гематологічних та біохімічних досліджень. Впродовж дослідження контролювали запліднюючу та відтворну здатність кролематок за кількістю та масою кроленят на 1, 20 і 40 доби життя, молочність кролематок за різницею маси гнізда на першу і двадцять добу підсисного періоду та збереженість молодняку до 40-добового віку.

Проведеними гематологічними дослідженнями додаткового впливу органічної та неорганічної сполук крові встановлено, що випоювання сульфуру цитрату збільшувало кількість еритроцитів на 19,5 %, лейкоцитів на 37,5 %, та

гранулоцитів на 38,3 %, концентрацію гемоглобіну на 21,0 %, середній вміст гемоглобіну в еритроциті на 15,6 %, ширину розподілу еритроцитів на 14,7 % порівняно з контролем. Необхідно зазначити, що випоювання сульфату натрію у раціоні кролематок відзначилося вірогідними змінами, лише середнього вмісту гемоглобіну в еритроциті на 20,0 % стосовно контролю. Отримані результати експериментального визначення параметрів білої та червоної крові кролематок, можуть вказувати про позитивний вплив сполук сульфуру на стабілізацію перебігу обміну речовин у період лактації.

Включення до раціону кролематок за 14 діб до осіменіння й до 20 доби лактації сульфуру цитрату активувало обмін протеїну, що позначилося вищим вмістом протеїну та активністю АСТ, АЛТ і лужної фосфатази та нижчим вмістом триацилгліцеролів, вищим рівнем ФА, ФЧ, ЛАСК і БАСК, гексоз, зв'язаних з протеїнами, сіалових кислот та церулоплазміну й імунних глобулінів на 65 добу лактації порівняно з контролем. Випоювання кролематкам сульфату натрію у кількості 40 мгS/кг маси тіла позначилося менше вираженими змінами у крові з підвищенням середнього вмісту гемоглобіну в еритроциті, вищим вмістом ФА, ФЧ, ЛАСК, БАСК, гексоз, зв'язаних з протеїнами та церулоплазміну. Отримані результати дослідження вказують на можливість додаткового використання у раціоні кролематок добавки сульфуру цитрату для підвищення обміну речовин та імунобіологічної резистентності у період підвищеного фізіологічного навантаження.

Випоювання кролицям сульфуру цитрату, відзначилося вірогідно більшою ($P < 0,05$) кількістю кроленят на 40 добу життя, більшою масою гнізда та одного кроленяти ($P < 0,05$) на 20 і 40 добу від народження, більшою кількістю продукovanого молока за добу та 20 діб ($P < 0,05$) та вищими показниками збереженості – 6,4 % на 40 добу життя порівняно з контрольною групою. Використання у раціоні кролематок сульфату натрію в кількості 40 мг S/кг маси тіла, сприяло вищим показникам маси гнізда на 40 добу життя ($P < 0,05$) та тенденції до більшої кількості молока кролематок та показників збереження приплоду до 40-добового віку порівняно з контролем.

Отримані результати дослідження вказують про позитивний вплив сполук сульфуру на низку досліджуваних показників репродуктивної здатності кролематок, однак більше виражений вплив відзначено за випоювання його органічної сполуки. Тому доцільним та науково обґрунтованим є додаткове використання у раціоні кролематок добавки сульфуру цитрату в кількості 8 мг S/кг маси тіла для підвищення обміну речовин та репродуктивної здатності у період підвищеного фізіологічного навантаження.

УДК 628.8: 621.327.2

РОЗРОБЛЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ ПРИМІЩЕНЬ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Довбненко О. Ф., кандидат технічних наук, зав. відділу
Інституту механіки та автоматики агропромислового виробництва.
ORCID iD 0000-0001-6792-9998
dovbnenko@ukr.net

Нормативні параметри повітряного середовища тваринницьких та птахівничих приміщень регламентуються відповідними нормами технологічного проектування та відомчими рекомендаціями відповідно до прийнятих технологій. Основними параметрами повітря робочої зони (зона розташування тварин) є температура та відносна вологість повітря, запиленість та забрудненість хімічними компонентами. Інтенсифікація виробництва продукції тваринництва та висока щільність утримання тварин призводить до підвищення забруднення повітря в приміщенні та зовнішнього середовища. Так, запиленість повітря може сягає 6 мг/м^3 , відносна вологість повітря - 80%, гранично допустима концентрація аміаку становить 20 мг/м^3 , сірководню - 10 мг/м^3 , вуглекислого газу - 0,28%.

Найпростішим методом підтримання параметрів повітря тваринницьких приміщень в рекомендованих межах є застосування активної вентиляції. При цьому відпрацьоване повітря з високим вмістом шкідливих речовин потрапляє в навколишнє середовище, суттєво погіршуючи стан навколишнього середовища. Специфічні запахи, особливо свинарських і птахівницьких об'єктів, поширюються в залежності від сезону року на значні відстані: взимку - до 0,5 км, влітку - до 3,5-5 км. Іншим недоліком підтримання гранично допустимих норм концентрацій забруднюючих речовин шляхом застосування засобів активної вентиляції є значні енергетичні витрати на підтримання нормативної температури повітря в приміщенні в холодний та перехідний періоди року.

В даний час розроблено і випробувано у промисловості значна кількість різних методів очищення повітря від шкідливих домішок: пилу та інших твердих домішок, аміаку, двоокису вуглецю, сірководню, оксиду вуглецю, різних органічних і неорганічних речовин, бактерій. Відомі методи очищення від хімічних сполук є абсорбція, адсорбція, термokatалітичні методи, іонізація та озонування повітря. Перспективними способами очищення внутрішнього середовища тваринницьких приміщень є хімічна обробка повітря, фільтрація в

спеціалізованих фільтрах, в т.ч. із застосуванням хімічних реагентів, а також електрофізичні способи, такі як іонізація, озонування, застосування випромінювання ультрафіолетового діапазону. Особливу увагу доцільно звернути на електрофізичні способи, які не потребують постійного нагляду та обслуговування і можуть працювати безперервно в присутності тварин та людей в приміщенні.

Останнім часом широкого розповсюдження набули ультрафіолетові бактерицидні установки відкритого (УФБ опромінювачі) та закритого (УФБ рециркулятори) типу, які за рахунок УФБ випромінювання з піковою довжиною хвилі 265 нм здатні ефективно знешкоджувати значну кількість вірусів та бактерій. Найбільш перспективним методом очищення значних обсягів повітря є спільне застосування ультрафіолетового випромінювання та озону із використанням фотоокислення. Випромінювання бактерицидного спектру руйнує ДНК клітин мікроорганізмів, за рахунок чого вони гинуть або переходять в неактивну форму. Під дією ультрафіолетового випромінювання із молекул озону прискорюється емісія вільних радикалів кисню, за рахунок чого ефективність окислення патогенної мікрофлори та інших шкідливих домішок хімічного і біологічного походження збільшується в 4-7 разів, а на виході камери рециркулятора зменшується концентрація озону. Таким чином можна збільшити концентрацію озону в камері опромінення, тим самим підвищити ефективність очищення і знезараження повітря без перевищення граничнодопустимої концентрації (ГДК) озону в робочій зоні приміщення.

Підвищення ефективності очищення та знезараження повітря забезпечує скорочення повітрообміну приміщення із зовнішнім середовищем, зменшення втрат теплової енергії в опалювальний період та шкідливих речовин в оточуюче середовище. Таким чином розроблення та застосування технології очищення повітря шляхом його озонування в полі ультрафіолетового випромінювання забезпечить інтенсифікацію очищення повітря від значної кількості шкідливих домішок та суттєвий енергетичний, екологічний та економічний ефект в галузі тваринництва і птахівництва.

В Інституті механіки та автоматики агропромислового виробництва розроблено експериментальний зразок системи очищення та знезараження повітря від шкідливих домішок. Згідно розробленого способу очищення повітря робочої зони запропоновано застосувати систему очищення повітря шляхом окислення шкідливих домішок озоном в полі ультрафіолетового випромінювання (рис.1).



Рисунок 1. Експериментальний зразок системи очищення та знезараження повітря від шкідливих домішок

Основні складові системи очищення повітря: вентилятор, озонатор, однієї або декількох люмінесцентних бактерицидних ламп (згідно інженерного розрахунку для визначеного типу ламп), камера очищення та знезараження повітря. На вході та виході рециркулятора встановлюються жалюзі, або у разі необхідності екранування ультрафіолетового випромінювання – світло поглинаючі лабіринтні канали. Концентрація озону в робочій зоні приміщення та на виході встановлюється часом роботи та простою генератора озону із застосуванням циклічного таймера.

Для забезпечення максимальної ефективності очищення повітря від шкідливих домішок узгоджено параметри ультрафіолетового випромінювання та озону. Потужність УФБ випромінювання визначається згідно загальноприйнятих методик відповідно до продуктивності СОП за повітрям та із врахуванням категорії приміщення. Встановлено взаємозв'язок між продуктивністю системи очищення за повітрям $V_{оп}$, м³/год, бактерицидною ефективністю $J_{бк}$, %, та потужністю УФБ випромінювання $\Phi_{бк}$, Вт (табл. 1).

Таблиця 1

Питома потужність бактерицидного випромінювання на 100 м³ повітря для досягнення заданого рівня бактерицидної ефективності.

Категорія приміщення	-	V	IV	III	II	I
$J_{бк}$, %	80	85	90	95	99	99,9
$\Phi_{бк}$, Вт	6,5	7,6	9,3	12,1	18,6	27,9

Попередній розрахунок продуктивності генератора озону G_{O_3} , мг/год, для підтримання заданої концентрації озону в приміщенні можна визначити згідно масового балансу:

$$G_{O_3} = K_{O_3} \cdot C_{O_3} \cdot \left(\frac{V_{PP}}{\tau} \right) \quad (1)$$

де K_{O_3} - коефіцієнт розпаду озону. На практиці приймається $K=5...10$;

C_{O_3} - задана концентрація озону в приміщенні, мг/м³;

V_{PP} - об'єм приміщення, м³;

τ - час обробки, год. Вважається, що при $\tau \geq 1$ год можна знехтувати.

В приміщеннях із застосуванням активної вентиляції необхідно врахувати втрати озону із викидним вентиляційним повітрям:

$$G_{O_3} = K_{O_3} \cdot C_{O_3} \cdot \left(\frac{V_{PP}}{\tau} \right) - V_B \cdot C_{O_3} = C_{O_3} \left(K_{O_3} \frac{V_{PP}}{\tau} - V_B \right) \quad (2)$$

де V_B - об'єми вентиляції приміщення із зовнішнім середовищем, м³/год.

Мінімальна розрахункова продуктивність генератора озону для забезпечення концентрації озону в приміщенні $C_{O_3} = 0,1$ мг/м³ буде становити $G_{O_3} = 50...100$ мг/год на 100 м³ повітря.

Для встановлення динаміки скорочення патогенної мікрофлори та шкідливої речовини в повітрі закритих приміщень, в яких відсутня активна вентиляція із зовнішнім середовищем, при застосуванні системи очищення повітря складаємо динамічну модель ідеальної системи, тобто таку, в якій шкідлива домішка або патогенна мікрофлора знешкоджується на 100%. В такому разі об'ємна концентрація шкідливих домішок, $C=1$ шт/м³, а продуктивність СОП за повітрям дорівнює об'єму приміщення. Зміну кількості шкідливих домішок можна визначити за формулою:

$$dN = -Q \cdot \frac{N}{V} \cdot dt = -Q \cdot C \cdot dt, \quad (3)$$

Де Q - об'ємна швидкість проходження повітря, м³/год;

N - кількість шкідливих домішок;

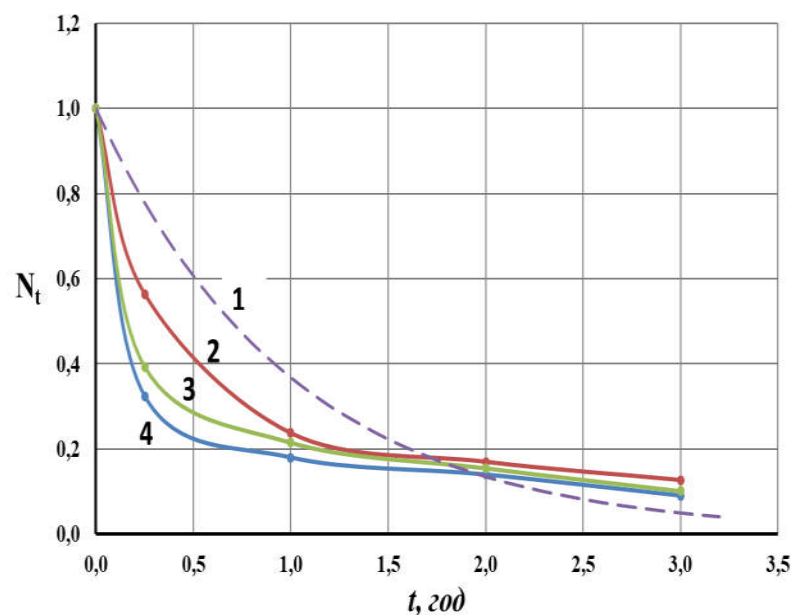
V - об'єм приміщення, м³.

Із залежності (3) шляхом інтегрування визначаємо динаміку шкідливих домішок N , із врахуванням початкових умов $N_0 = 1$ при $t = 0$ отримуємо динаміку зміни мікроорганізмів або кількості шкідливих домішок в приміщенні при застосуванні ідеальної системи очищення повітря:

$$N = N_0 \cdot \exp(-Q \cdot V \cdot t) \quad (4)$$

Із побудованих за формулою (4) та даними мікробіологічних досліджень в лабораторних умовах отримані залежності динаміки зміни патогенної мікрофлори в приміщенні при застосуванні системи очищення повітря.

Із отриманих залежностей можна зробити висновок, що при застосуванні фотоокислення озоном в полі ультрафіолетового випромінювання процес знешкодження патогенної мікрофлори в приміщенні відбувається інтенсивніше, ніж при застосуванні ідеального бактерицидного ультрафіолетового рециркулятора повітря. При цьому гриби більш стійкі до застосованих факторів знезараження, ніж анаеробні мікроорганізми. Загалом для деактивації патогенної мікрофлори на 80% необхідно 1,2 год, а на 90% - 3,0 год. роботи системи очищення повітря.



1 – динаміка скорочення мікроорганізмів при роботі ідеального рециркулятора в замкненому приміщенні; 2 - Загальне число грибів; 3 -

УДК 636.087.2:636.92

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОРМОВИХ ДОБАВОК З АМАРАНТУ ЗА ЕЙМЕРІОЗУ КРОЛІВ

Прус М. П., доктор ветеринарних наук, професор кафедри паразитології та тропічної ветеринарії Національного університету біоресурсів і природокористування України
Prus.dean@i.ua

Дуда Ю. В., кандидат ветеринарних наук, доцент, волонтер, Ной-Ульм, Федеративна Республіка Німеччина
dudajulia1976@gmail.com

Сучасний ринок лікарських засобів, які направлені на лікування та профілактику інвазійних захворювань, постійно зростає. При цьому паразитози тварин продовжують набувати все більшого поширення у господарствах як України, так й інших держав світу, не виключенням стали й кролегосподарства [1-4]. Серед паразитарних захворювань кролів одним із найбільш поширених є еймеріоз [5]. У промислових кролегосподарствах Франції тварини на 48-60% були інвазовані збудниками еймеріозу [6], а вчені Республіки Башкортостан виявили, що зараженість варіювала від 33 до 100% [7]. Вітчизняними вченими встановлено, що середній показник екстенсивності інвазії дорівнював 51,9% [4], а за даними інших науковців паразитофауна кролів у 78,5% представлена еймеріями [8]. Тому пошук ефективних і не впливаючих на якість мяса засобів [9] у боротьбі з еймеріозом кролів є актуальним як для малих, так і великих кролеферм.

Метою дослідів було порівняти ефективність різних кормових добавок з амаранту та антипротозойного препарату за еймеріозу кролів.

Для проведення досліджень у господарстві ТОВ «Олбест» Дніпропетровської області, відбирали кролів-самців каліфорнійської породи за кліткового утримання віком від 4,5 до 5 місяців, хворих на еймеріоз. Для чистоти досліду тварини не були щеплені вакцинами від міксоматозу та вірусної геморагічної хвороби кролів. За результатами копрологічного дослідження та на підставі морфологічних даних проведено ідентифікацію ооцист роду *Eimeria* і виявлено такі види, як *Eimeria magna*, *E. media*, *E. perforans*, *E. stiedae*. Для визначення рівня ураженості кролів, їх фекалії досліджено методом Мак Мастера [10].

За принципом аналогів сформовано чотири дослідні та контрольна групи тварин. Кролям 1-ої дослідної групи до основного раціону додавали 20% амарантової макухи, 2-ої – 35% трав'яних гранул з амаранту, 3-ої – 35% суміші

амарантової макухи та трав'яних гранул з амаранту у відношенні 1:1, 4-ої – кокцисан 12% гранулят у дозі 20 г на 100 кг корму. Дослід тривав 40 діб: підготовчий період – 10 діб, дослідний – 30 діб. У підготовчому періоді на 10-ту добу від початку дослідження, 25-ту добу та 40-ву добу (у дослідному періоді) відбирали зразки фекалій.

Як свідчать дані, наведені у таблиці, до початку досліду екстенсивність еймеріозної інвазії у кролів чотирьох дослідних та контрольної груп становила 100%.

Показники інтенсивності інвазії були різними та варіювали у межах від $621,74 \pm 37,70$ до $736,36 \pm 87,78$ ооцист в 1 г фекалій. За ступенем інтенсивності еймеріозної інвазії у тварин спостерігали еймеріоносійство, а саме: до початку досліду інтенсивність еймеріозної інвазії у тварин першої дослідної групи становила $670,00 \pm 44,19$, другої дослідної групи – $730,43 \pm 109,70$, третьої дослідної групи – $736,36 \pm 87,78$, четвертої дослідної групи – $683,33 \pm 91,20$ ооцист в 1 г фекалій. Вже через 15 діб від початку досліду лише у фекаліях кролів четвертої дослідної групи, яким застосовували кокцисан 12% гранулят, не виявляли ооцист еймерій. В цей період у кролів першої, другої та третьої дослідних груп встановили зниження інтенсивності еймеріозної інвазії в 1,83 рази, 1,41 рази, 1,54 рази, відповідно. Разом з тим, із трьох дослідних груп кролів, яким згодовували кормові добавки з амаранту, найвищу екстенсефективність (ЕЕ) реєстрували у тварин третьої дослідної групи, а інтенсефективність (ІЕ) – у кролів першої дослідної групи, які становили, відповідно, 33,33% й 45,46%.

Інтенсивність еймеріозної інвазії через 30 діб від початку досліду вірогідно знизилась у кролів 1-ої дослідної групи в 2,58 рази ($p < 0,001$), 2-ої дослідної – в 2,40 рази ($p < 0,01$), 3-ої дослідної – в 2,61 рази ($p < 0,001$). При цьому найбільшу кількість тварин, які повністю звільнилися від паразитів, реєстрували у групі тварин, яким задавали амарантову макуху (ЕЕ=53,85%), за ІЕ=61,19%. Ефективність суміші кормових добавок на основі амаранту за даної інвазії була дещо нижчою та становила, ЕЕ=45,45% за ІЕ=60,08%. Найнижчий терапевтичний ефект щодо еймеріозу кролів мала трав'яна гранула з амаранту: ЕЕ=39,13% та ІЕ=58,33%.

У тварин контрольної групи екстенсивність еймеріозної інвазії залишалася незмінною (100 %), ІІ на 30-ту добу досліду зросла в 1,25 рази. Враховуючи підйом ураженості кролів контрольної групи еймеріями, після закінчення досліду їм також в корм внесли кокцисан 12% гранулят.

Таблиця 1

Ефективність кормових добавок з амаранту та кокцисан 12% грануляту за еймеріозу кролів

Групи тварин		До початку дослідження		Через 15 діб після початку дослідження				Через 30 діб після початку дослідження			
		П, ооцист в 1 г фекалій	ЕІ, %	П, ооцист в 1 г фекалій	ЕІ, %	ЕЕ, %	ІЕ, %	П, ооцист в 1 г фекалій	ЕІ, %	ЕЕ, %	ІЕ, %
Д о с л і д н і	I амарантова макуха (n=26)	670,00 ±44,19	100	365,38 ±59,21***	69,23	30,76	45,46	260,00 ±143,91***	46,15	53,85	61,19
	II трав'яні гранули з амаранту (n=23)	730,43 ±109,70	100	517,39 ±105,70	69,56	30,44	29,17	304,35 ±78,64**	60,87	39,13	58,33
	III амарантова макуха та трав'яні гранули з амаранту (n=33)	736,36 ±87,78	100	478,79 ±81,74*	66,67	33,33	34,98	293,94 ±61,84***	54,55	45,45	60,08
	IV кокцисан 12% гранулят (n=18)	683,33 ±91,20	100	0	0	100	100	0	0	100	100
Контрольна (n=30)		621,74 ±37,70	100	717,39 ±62,76	100	-	-	775,00 ±182,33	100	-	-

Примітки: ЕІ – екстенсивність інвазії, П – інтенсивність інвазії, ЕЕ – екстенсефективність, ІЕ – інтенсефективність;

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ – порівняно з періодом до початку дослідження.

Таким чином, отримані результати проведених досліджень дають підставу стверджувати, що за еймеріоносійства кролів кокцисан 12% гранулят проявляв 100 % екстенс- та інтенсефективність. Разом з тим, амарантова макуха володіє високою еймеріостатичною ефективністю (ЕЕ=53,85%, ІЕ=61,19%).

Список літератури

1. Данко М.М., Тишин О.Л., Хомяк Р.В., Сидорук Н.О. Ефективність толтразурилу за еймеріозу кролів // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького. 2014. 16 (2–1), 48–53.
2. Попова І.М., Склярчук В. Г., Чорний В.А. Використання тилозину при еймеріозі кролів // Аграрний вісник Причорномор'я. Ветеринарні науки. 2015. Вип. 77. С. 79–82.
3. Duda Y. Nonspecific reactivity of the rabbits organism when exposed to cysticercosis. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences. 2019. № 21(94). P. 132–135. <https://doi.org/10.32718/nvlvet9424>
4. Франчук Л.О. Еймеріоз кролів (поширення, патогенез, лікування): автореф. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: 16.00.11. / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ, 2015. 22 с.
5. Прус М.П., ДудаЮ.В. Збудники хвороб травного каналу кролів у складі паразитоценозів.// Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки. 2021. Т. 23. № 102. С. 93–98. DOI:[10.32718/nvlvet10214](https://doi.org/10.32718/nvlvet10214)
6. Gladin J.C. Parasitisme coccidien en élevage de lapins: une situation maitrisée a preserver. *Courrier avic.* 1985. Т. 40. № 853. P. 41–43.
7. Халиуллина О.Х. Ветеринарно-санитарная характеристика мяса кроликов при иммунодефиците на фоне моно- и полиинвазии: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. вет. наук. Уфа, 2009. 19 с.
8. Богач М.В., Трофімов М.М. Інвазійні хвороби системи травлення кролів в господарствах Одеської області// Аграрний вісник Причорномор'я: збірн. наук. пр. Одеса, 2007. Вип. 39. С. 96–99.
9. Shevchik R., Duda Y., Gavrulina O., Samoilyuk H. Impact of *Amaranthus hypochondriacus* in nutrition for rabbits on meat quality. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society.* 2021. № 72(1). P. 2713–2722. DOI:<https://doi.org/10.12681/jhvms.26756>.
10. Пономар С.І., Гончаренко В.П., Соловйова Л.М. Довідник з диференціювання збудників інвазійних хвороб тварин / за ред. С.І. Пономаря. К.: Аграрна освіта, 2010. 327 с.

УДК 616.98:579.873.21+614.48

ЛІКУВАННЯ ПСОРОПТОЗУ КРОЛІВ

Зажарський В.В., к.вет.н., доц.

zazharskiyv@gmail.com

Козак Н.І., Ph.D., ст. викл.

iamnatalykozak@gmail.com

Давиденко П.О., к.вет.н., доц.

davipavel1983@gmail.com

Кулішенко О. М., к.вет.н., доц.

1980oleg.80w@gmail.com

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Псоропто кролів – акарозне захворювання, яке є досить розповсюджене і завдає значних економічних збитків у кролегосподарствах України [1, 2]. Хвороба кролів спричинюється кліщами *Psoroptescuniculi* родини *Psoroptidae* і характеризується ураженням внутрішньої поверхні вушних раковин з утворенням масивних і щільних нашарувань, пробок та супроводжується отитом, свербіжем, дерматитом на шиї й лапах тварин, що веде до зниження середньодобових приростів маси, схуднення та, в деяких випадках, загибелі тварин [3, 4]. У зв'язку з цим існує необхідність розроблення ефективних схем лікування, які будуть сприяти ефективному знищенню збудника та швидкому одужанню тварин з відновленням продуктивності [5].

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводили на кролях віком 12-24 місяці хворих на псороптоз (спонтанне зараження). Було сформовано дві групи по 5 кролів, які піддавались лікуванню за різними схемами. Перша група кролів отримувала ін'єкції препарату «Бровермектин 1%» виробництва Бровафарма (діюча речовина івермектин 10 мг/мл) в дозі 0,02 мл на 1 кг маси тіла. Препарат вводився підшкірно в ділянці лопатки двократно з інтервалом 10 діб. Друга група кролів разом з препаратом Бровермектин 1% (застосування за вище зазначеною схемою) отримувала місцеве лікування у вигляді вушних крапель «Бруді», виробник O.L.KAR (діючі речовини: діазинон - 0,05г/100 мл, преднізолон 0,03г/100 мл). Препарат вводився у зовнішній слуховий прохід по 3 краплі дворазово з інтервалом 7 діб. Кролям у двох групах двічі з інтервалом 7 діб проводились механічна очистка слухових проходів від кірочок за допомогою стерильного марлевого тампона. Обробка кліток де утримувались піддослідні тварини проводилась окропом щодня протягом 10 діб. Перед застосуванням препаратів, а також через 7, 14 та 30 діб від початку лікування проводились клінічний огляд кролів (встановлювалась візуальна наявність кірок всередині слухового ходу, наявність ексудату, запалення вушної раковини) та мікроскопія вушних кірок для виявлення живих особин *Psoroptescuniculi*.

В результаті проведеного лікування серед кролів першої групи 80% одужали, серед кролів другої групи одужали 100%. Загибель двох кролиць першої дослідної групи відбулась на 20 (№2) та 26 (№1) добу від початку лікування. За розтину виявили запалення середнього (№1) та середнього і внутрішнього вуха (№2), розчосита подряпини в ділянці вух, підшкірні крововиливи в скроневої ділянці.

Висновки. Результати досліджень показали, що більш ефективною виявилась схема лікування псороптозукролів за допомогою комплексного застосування препаратів «Бровермектин 1%» та «Бруді» краплі вушні. Загалом івермектин згубно діяв на збудника псороптозу *Psoroptesuniculi* вже після першої ін'єкції, але в кролів, які отримували лише цей препарат спостерігались затяжні запальні процеси слухового ходу. Виражена ексудація, больові відчуття, свербіж сприяли розчухуванню, та механічному травмуванню тканин вуха, нашаруванню банальної мікрофлори в процесі патогенезу отиту та розповсюдження запалення зі зовнішнього вуха на середнє та внутрішнє.

Застосування додатково місцевого лікування у вигляді акарицидних крапель з протизапальною дією показали кращу згубну дію на збудника, а також сприяли швидшому одужанню кролів через свою пряму дію на місце запалення, зменшення ексудації та накопиченню кірок у зовнішньому слуховому проході.

Список літератури.

1. Tkachenko, O., Bilan, M., Hlebeniuk, V., Kozak, N., Nedosekov, V., & Galatiuk, O. (2020). Dissociation of *Mycobacterium bovis*: Morphology, Biological Properties and Lipids. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 8(3). <https://doi.org/10.17582/journal.aavs/2020/8.3.317.326>
2. Gotsulia, A. S., Zazharskyi, V. V., Davydenko, P. O. Synthesis and antituberculosis activity of N'-(2-(5-((theophylline-7'-yl) methyl)-4-R-4H-1,2,4-triazole-3-ylthio)acetyl)isonicotinohydrazides (2018). журн. – 2018. – Т. 20, № 4 (109). – С. 578-583. DOI: 10.14739/2310-1210. 2018.4.135677 <http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/8446>
3. Zazharskyi V., Parchenko M., Parchenko V., Davydenko P., Kulishenko O., Zazharska N. (2020). Physicochemical properties of new S-derivatives of 5-(5-bromofuran-2-yl)-4-methyl-1, 2, 4-triazol-3-thiols. *Питання хімії та хімічної технології*. - 2020. - № 6. - С. 50-58. - <http://dx.doi.org/10.32434/0321-4095-2020-133-6-50-58>.
4. Zazharskyi, V., Bigdan, O. A., Parchenko, V. V., Parchenko, M. V., Fotina, T., Davydenko, P., Kulishenko, O., Zazharskaya, N., Borovik, I. (2021). Antimicrobial Activity of Some Furans Containing 1,2,4-Triazoles. *Archives of Pharmacy Practice*. – 2021. – Vol. 12, Issue 2. - P. 60-65.
5. Tkachenko, A. A., Davydenko, P. O., Zazharskiy, V. V., & Brygadyrenko, V. V. (2016). Biological properties of dissociative L- and other forms of *Mycobacterium bovis*. *Biosystems Diversity*, 24(2). <https://doi.org/10.15421/011644>

УДК: 636.92:591.2:616

БЛУЖДАЮЩАЯ ПИЕМИЯ КРОЛИКОВ

Караман М.А., доктор ветеринарных наук
Orcid:<https://orcid.org/0000-0002-6863-7628>

E-mail: m_caraman@mail.ru

Москалик Р.С., доктор хабилитат ветеринарных наук

Кожушняну О.В., администратор ООО «Соф Фест»

Научно-практический институт биотехнологий в зоотехнии
и ветеринарной медицине, Республика Молдова, с. Максимовка

Блуждающая (бродячая) пиемия это широко распространенное инфекционное заболевание кроликов, вызываемое стафилококком.

Во внешней среде стафилококки находятся в воздухе, воде, почве, пыли, в испражнениях, на предметах быта, кормах, на коже и слизистых оболочках животных и человека. Особенно много их в грязных, сырых местах и помещениях.

Стафилококки достаточно устойчивы во внешней среде. В пыли они сохраняются до 100 суток, в гнойном экссудате – до 200 суток. Он резистентен ко многим антибиотикам и антисептикам.

Заражение животных вызывают только патогенные штаммы стафилококков, причем пути заражения - воздушно-капельный и кожный. Было доказано, что стафилококки, выделенные от животных, также патогенны для человека, вызывая гнойные инфекции различных локализаций.

Блуждающая пиемия у кроликов развивается и протекает подостро или хронически. Инкубационный период длится 2–5 дней.

Заболевание проявляется образованием абсцессов различных размеров под кожей в области головы, живота и спины. Небольшие абсцессы возникают периодически, вскрываются спонтанно, заживают и через короткий промежуток времени на их месте или поблизости развиваются другие абсцессы. Крупные абсцессы иногда достигают размеров куриного яйца. Они могут образовываться и во внутренних органах – в печени, легких, головном мозге. У зараженных животных также наблюдаются блефарит, слизисто-гнойный ринит, слабость, респираторные симптомы. Заболевание как правило заканчивается летальным исходом, который у подсосных крольчат составляет 50–70 %.

Основными источниками стафилококковой инфекции являются больные кролики. Животные заражаются в результате ослабления реактивности и резистентности организма; неполноценного кормления и авитаминоза; содержания в неблагоприятных условиях. Возбудитель проникает в организм при нарушении целостности кожного покрова и слизистых оболочек, через раны, царапины, ссадины, возникающие в результате: драк

между крольчатами при неправильном их распределении по клеткам после отъема; травм острыми предметами (кусками проволоки, гвоздями) из клеток; грубой подстилки (солома) в гнездах.

Целью работы было изучение клинических признаков, патологоанатомических изменений, выделение и определение возбудителя и его чувствительности к антибиотикам, изучение эффективности методов лечения и профилактики стафилококковой инфекции у кроликов.

Объектами исследования были 13 трупов кроликов в возрасте 31 день и 12 трупов в возрасте 55 дней из хозяйства расположенного в р. Новые Анены. Для бактериологического исследования брали кусочки внутренних органов, струпы, абсцессный экссудат, солому со склада, солому из гнезда, воду и корм.

Диагностические исследования проводились в Лаборатории методов борьбы и профилактики заболеваний НПИБЗВМ. Бактериологическое исследование и определение чувствительности возбудителя к антибиотикам проводили по общепринятым методикам. Чувствительность возбудителя к антибиотикам определяли диско-диффузионным методом. Копроовоскопические исследования содержимого слепой и толстой кишки выполняли по методу Фюлеборна.

Лабораторные исследования проводились в рамках проекта «Укрепление цепочки «питание-животное-производство» за счет использования новых кормовых ресурсов, инновационных методов и схем санитарии».

На кролиководческой ферме со стадом из 300 племенных самок была зафиксирована смертность 72% подсосных крольчат и 28% крольчат старше 50 дней. У кроликов наблюдали кожные поражения с множественными абсцессами разного размера, локализованными по всему телу.

При внешнем осмотре трупов кроликов в возрасте 31 и 55 дней на поверхности кожного покрова были обнаружены струпы, абсцессы различных размеров вокруг полости рта, области глаз, на внутренней поверхности ушных раковин (рис.1, а), на животе и конечностях. У трупов в возрасте 55 дней кожные покровы в области мордочки легко отделялись от мышечной ткани (рис. 1, б) за счет наличия многочисленных нелеченых абсцессов и рубцов.

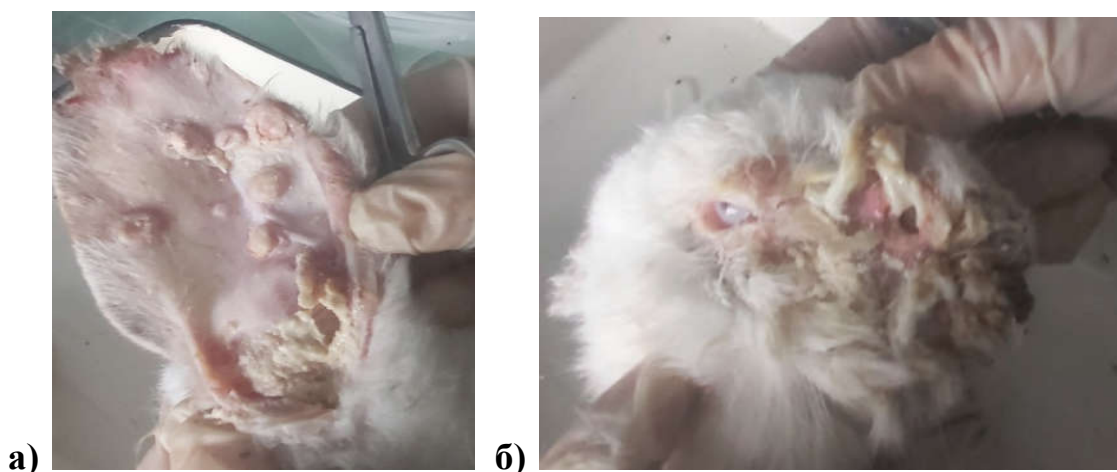


Рис. 1. Абсцессы: а) на внутренней поверхности ушных раковин, б) на мордочке

Трупы были обезвожены, анемичны.

При вскрытии 31-суточных трупов регистрировали: гиперемированную печень с абсцессами, увеличенные почки, подкожные кровоизлияния, катарально-геморрагический энтерит (рис. 2).

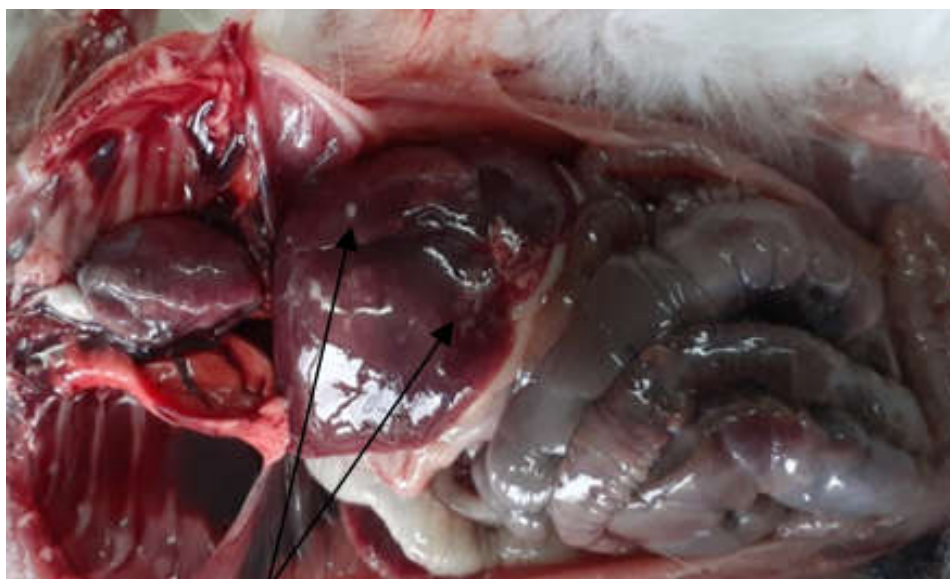


Рис. 2. Абсцессы на печени, катарально-геморрагический энтерит

При вскрытии трупов 55-дневного возраста обнаружено: мелкие абсцессы на сердце, печени и почках; застойная гиперемия печени часто с дегенеративными изменениями глинистого цвета; слизистая кишечника была отечная, гиперемированная.

При изучении содержимого слепой и толстой кишки трупов в поле зрения микроскопа обнаруживали от 10 до 15 ооцист *Eimeria spp.* и от 0 до 3 яиц *Trichostrongilus spp.*

В результате бактериологического исследования из патологического трупов был выделен возбудитель *Staphylococcus aureus*.

В пробах кормов общее микробное число (ОМЧ) составило $3,0 \times 10^5$ КОЕ/г. Из них грибы – $1,6 \times 10^5$ КОЕ/г, остальное энтеробактерии, бациллы и клостридии. Согласно SM GOST ISO 7218:2010 ОМЧ в кормах должно быть 10^5 КОЕ/г.

Микробиологические показатели воды соответствовали стандарту STAS 3001-91.

При бакпосеве соломы со склада выделяли стафилококки и актинобациллы, а из проб соломы из гнезда стрептококки, стафилококки, актинобациллы и энтеробактерии.

Staphylococcus aureus был чувствителен к амоксициллину, диаметр зоны задержки роста составил 28 мм, ципрофлоксацину, энрофлоксацину и тилозину – 24 мм, гентамицину – 22 мм, хлортетрациклину и стрептомицину – 14 мм.

На этой ферме крольчата, имеющие абсцессы по всей поверхности тела, были изолированы и уничтожены (медикаментозной эвтаназией), так как после лечения они бы остались носителями патогенного микроба в стаде.

Кроликам с небольшими поражениями кожи внутримышечно вводили ципрофлоксацин 0,1 мл/кг в течение 10 дней подряд. В связи с тем, что стафилококковые инфекции плохо поддаются лечению и, главное, почти всегда носят рецидивирующий характер, после 10-дневного перерыва все поголовье кроликов повторно пролечили энрофлоксацином. Выпаивали животным препарат в течение 5 дней из расчета 1 мл/л воды. В то же время кролики на данной ферме непрерывно потребляли с водой пробиотик ЭМ-1 в воде (1,5 мл/л воды). Загрязненная солома из гнезда была удалена и уничтожена (сожжена). Дезинфекция клеток производилась методом фламбирования.

В качестве профилактических мероприятий рекомендовалось:

- дезинфекция помещения и оборудования химическими реактивами или фламбированием;
- дератизация помещений и кормохранилищ;
- замена загрязненной соломы или использование данной соломы только после термической обработки;
- защита гранулированного корма от доступа грызунов;
- кормление животных качественными кормами и сбалансированным рационом;
- распределение крольчат-отъемышей, дифференцированных по полу, в отдельные клетки;
- ремонт клеток, удаление острых предметов (проволоки, гвозди);
- проведение ежедневных диспансерных осмотров стада, своевременное выявление больных животных с признаками абсцессов, маститов, ринитов, ушной чесотки и изоляция их от стада;
- лечение ушной чесотки, так как при воспалении ушных раковин размножается большое количество стафилококков, которые могут вызвать пиодермию у новорожденных крольчат.

Исходя из результатов исследований, следует заключить, что **блуждающая пиемия** - инфекционная болезнь кроликов (характеризующаяся образованием абсцессов различных размеров под кожей и на внутренних органах) обусловлена накоплением возбудителя болезни на кроликоферме и высокой устойчивости выделенного штамма *Staphylococcus aureus*. Для ликвидации блуждающей пиемии в кролиководческих хозяйствах необходимо комплексное лечение, проводимое в течение более длительного периода, и соблюдение комплекса мер по борьбе и профилактике заболевания.

УДК 636.92

ВПЛИВ РІЗНИХ СЕЗОНІВ РОКУ НА СТАТЕВУ ЦИКЛІЧНІСТЬ КРОЛИЦЬ

Корейба Л.В., канд. вет.н., доцент,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
lyudkorFLK@gmail.com

Значний вплив на організм тварин має кліматичний фактор. Кліматичні чинники діють на організм комплексно прямим чи непрямим шляхом. Прямі кліматичні навантаження пов'язані з впливом дуже високих або низьких температур, сонячної радіації, дощу та вітру, атмосферного тиску. Зокрема, основними чинниками, що впливають на відтворювальну здатність тварин є умови годівлі, утримання і догляду, та дія стрес-факторів. Стрес-фактори можуть бути різного походження: фізичного, хімічного, радіоактивного тощо.

Висока та низька температура повітря також має негативний вплив на тварин, викликаючи, зокрема, тепловий та холодний стрес, як результат дисбалансу між припливом тепла з навколишнього середовища та виділенням тепла організмом [1, 3].

Зниження температури доквілля веде до підвищення обміну речовин, зниження молочної продуктивності корів, приросту у молодняку тварин, що росте і відгодовується, а також зменшення несучості птахів [3].

Якщо гіпертермія виникає до штучного осіменіння тварин, то спостерігається зниження їх відтворювальної здатності, яке може тривати навіть після спаду температури.

Тепловий стрес може призвести до порушення репродуктивних процесів із двох основних причин. По-перше, гомеокінетичні зміни, що регулюють температуру тіла, можуть поставити під загрозу репродуктивну функцію. Одним із прикладів є перерозподіл кровотоку від центральної частини тіла до периферії для збільшення відчутної втрати тепла. Ще один гомеокінетичний механізм контролю температури тіла – зниження споживання корму під час теплового стресу. Зменшення споживання корму знижує метаболічну продукцію тепла, але також може призвести до змін в енергетичному балансі та доступності поживних речовин, що може мати великий вплив на циклічність, настання вагітності і розвиток плоду. Другий механізм порушення відтворення під час теплового стресу – це нездатність гомеокінетичних систем регулювати відтворення. Тепловий стрес може мати великий вплив на більшість аспектів репродуктивної функції – формування та функцію сперміїв і яйцеклітин, ембріональний розвиток, ріст і розвиток плоду [5].

За даними багатьох авторів висока температура повітря обумовлює низьку фертильність у самок, негативно впливає на процеси фолікулогенезу і овогенезу, секрецію лютеїнізуючого гормону та естрогенів [1, 3-7].

Потенційний вплив теплового стресу на відтворну здатність можна побачити, вивчивши сезонні тенденції репродуктивної функції самок різних видів тварин.

Вплив низької температури зовнішнього середовища на відтворювальну здатність тварин вивчений недостатньо.

Тому мета нашої роботи полягала у вивченні дії високих та низьких температур зовнішнього середовища за різних сезонів року на прояв статевої циклічності у кролиць.

Дослідження проводились протягом 2021-22 р.р. в умовах приватної кролеферми міста Дніпро на кролицях каліфорнійської породи.

Місто Дніпро розташовано в південно-східній частині України з помірно континентальним кліматом, м'якою зимою і теплим (інколи спекотним) літом.

Протягом останніх трьох років (2020–2022р.р.) у місті Дніпро зафіксована найнижча температура повітря у січні та лютому -20° – -27° С і найвища у липні і серпні -36° – -38° С.

В останні роки температура повітря у літні місяці має тенденцію до підвищення, а у зимні – до зниження. Коли температура зовнішнього середовища підвищується більшість домашніх тварин шукають прохолодні тіністі місця; і навпаки, за низьких температур ховаються в теплих приміщеннях.

Відомо, що влітку за дії високої температури зовнішнього середовища лише у частки самиць різних видів тварин чітко проявляються ознаки тічки з наступним плідотворним осіменінням [2-5].

Нашими дослідженнями встановлено, що найвищий відсоток плідотворного осіменіння кролиць в умовах кролеферми упродовж останнього року припадав на весняно-літній та осінній періоди. Так, у квітні прийшло в охоту і запліднилось 61% кролиць, у травні–55%, і в червні –48% (таблиця 1).

Таблиця 1

Особливості прояву стадії збудження статевого циклу у кролиць за різних сезонів року (2021-22р.р.)

Вид / порода тварин	Загальна кількість тварин	Сезони року											
		зимовий період			весняний період			літній період			осінній період		
		грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад
кролиці:	прийшло в охоту і запліднилось, %												
Каліфорнійська порода	45	26	15	8	13	61	55	48	6	11	29	37	34

В осінні місяці відмічалась тенденція до зниження відсотка заплідненості серед кролематок. Так, у вересні прийшло в охоту і було осемінено 29% тварин, у жовтні – 37%, в листопаді – 34% кролематок. Разом з тим, відмічається поступове зниження відтворювальної здатності у кролиць в січні, лютому й березні, із-за переходу весняного періоду на літній. Найвищий відсоток плодотворних осіменінь кролематок відмічали за весняного та осіннього сезонів року (таблиця 1).

Найнижчі показники заплідненості у самок відмічали в лютому й липні. В цей період плодотворним осіменіння виявилось лише у 6% і 8% кролиць відповідно.

Список літератури.

1. Макрушин, П.В. Стресс и продуктивность сельскохозяйственных животных / П. В. Макрушин // Саратовский сельскохозяйственный институт им. Н.И. Вавилова – Саратов, 1985 – 48 с. 3.

2. Корейба Л. В. Вплив сезонів року на функцію розмноження у самиць м'ясоїдних тварин / Л. В. Корейба, М. І. Гаращук, Р. С. Гудзоватий // Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти :Зб. тез IV Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, квітень 2021 р.) / Наук.-метод. центр ВФПО. – Київ, 2021. – С.153-155.

3. Фурдуй Ф. И., Хардарлиу С. Х., Штирбу Е. И. и др. Стресс и животноводство. — Кишинев: Штиинца, 1982.

4. Аль-Катанани Ю.М., Узбб Д.В., Хансен PJ1999 Факторы, влияющие на сезонные колебания в 90-дневной частоте невозвратов до первого содержания у лактирующих коров голштинской породы в жарком климате . *J DairySci.* 82 , с. 2611–2615

5. Аль-Катанани Ю.М., Паула-Лопес Ф.Ф., Хансен PJ2002 Влияние сезона и воздействия теплового стресса на компетентность ооцитов у коров голштинской породы . *J. DairySci.* 85 , с.390–396

6. Bridges PJ, Brusie MA, Fortune JE2005 Повышенная температура (тепловой стресс) *in vitro* снижает уровень андростендиона и эстрадиола и увеличивает секрецию прогестерона фолликулярными клетками из доминантных фолликулов крупного рогатого скота . *Внутренний. Anim. Эндокринолог.* 29 , 508–522

7. Рот З., Мейдан Р., Броу-Тал Р., Вольфенсон Д. 2000. Непосредственные и отсроченные эффекты теплового стресса на развитие фолликулов и его связь с концентрацией ФСГ и ингибина в плазме у коров . *J. Reprod. Fertil.* 120 , с. 83–90

УДК 636.93.3

ПЕРСПЕКТИВИ УТРИМАННЯ НУТРІЙ

Кравченко І. І., викладач вищої категорії
ВСП «Золотоніський фаховий коледж ветеринарної медицини БНАУ»
innakravchenko84@gmail.com

Постійні зростаючі вимоги населення у доброякісній м'ясній продукції, пошук дієтичного м'яса з новими смаками, щоб урізноманітнити меню. Заміна дієтичного м'яса кролятини підвищує попит на різноманітні види м'ясної продукції.

У багатьох країнах Південної Америки і деяких державах Європи цей продукт вважають делікатесом і продають за вищими цінами, ніж свинину, яловичину і баранину.

Нутріями називаються болотні бобри, які є єдиними представниками свого сімейства. Користь і шкода м'яса нутрій, які зовні нагадують дуже великих щурів, відомі людям вже давно.

Нутрії, як і кролі, належать до травоядних тварин і вживають ті ж самі корми: добре поїдають концентровану і високобілкову їжу, яка за поживністю раціону становить 80%, коренеплоди, харчові і городні відходи, траву, сіно, гілковий корм. Важливе правило годівлі нутрій - використання чистих і свіжих кормів.

Нутрій вирощують переважно для одержання хутрових шкурок. Проте, крім цінного хутра, від них одержують дієтичне делікатесне м'ясо. М'ясо нутрій часто порівнюють із поширеним м'ясом кролів. Нутрії на відміну від кролів більш витривалі і не перебирають кормами. М'ясо нутрій - цінний продукт харчування дітей. Воно тонковолокнисте, ніжне й ароматне, характеризується високою здатністю утримувати вологу (соковитість). За повноцінністю білка прирівнюється до яловичини.

Забійний вихід самців, самок і молодняку становить відповідно 55-60; 51-54 і 46-48 %. У середньому від однієї дорослої тварини одержують 2,5...3,5, від молодняку (у віці 7-8 міс) - 1,8-2,0 кг м'яса, яке на 65-70 % складається з м'язової тканини, на 18-23 % - кісткової і на 30 - 32 % (залежно від віку тварин) - з жиру. У м'язах міститься 21-22 % білків; 3,9-7,9 % жиру; 0,8-1,1 % золи; 64,3-74,4 % води.

Якість м'яса нутрій залежить від умов утримання та годівлі, а також техніки забою (слід швидко й повністю знекровлювати тушки, охолоджувати і витримувати їх для дозрівання упродовж 8-12 год при температурі 16-18°C). Від зазначених факторів залежить і якість хутра.

М'ясо нутрій, за харчовою цінністю та хімічним складом, мало чим поступається кролятині. На відміну від м'яса кролів, м'ясо нутрій має більш

інтенсивне темне забарвлення. Це пояснюється вмістом в ньому значної кількості м'язового гемоглобіну. У ньому присутні унікальне поєднання речовин, необхідних для нормального функціонування людського організму. У м'ясі нутрії мало натрієвих солей робить його особливо цінним харчовим продуктом.

Всі корисні якості зберігаються і після термічної обробки. З вищесказаного випливає, що м'ясо нутрії має безліч корисних властивостей. Воно є незамінним в лікувальному, дієтичному і дитячому харчуванні. М'ясо нутрії дієтичне і не викликає алергічних реакцій, тому його вживання не завдасть шкоди дитині. На думку дієтологів, унікальний м'ясний продукт ні в чому не поступається навіть делікатесної кролятині.

Продукт можна їсти майже всім. М'ясо нутрії є універсальним харчовим продуктом. Однак, в деяких випадках все-таки можливо шкідливий вплив на здоров'я людини.

М'ясо хутрового звіра може виявитися шкідливим, якщо воно не пройшло ретельну термообробку, або продукт був несвіжим.

Як і будь-які тварини, нутрії можуть страждати різними хворобами, в тому числі бути зараженими паразитами, тому, щоб мінімізувати негативні якості потрібно дотримуватися основних вимог, купувати тушку слід у перевірених продавців.

Недостатній термічній обробці будь-якого виду м'яса (і диких, і вирощених на фермах) – ймовірно зараження трихінельозом через які живуть в сирому продукті черв'яків-паразитів. Існує ризик лямбліозу – тому заборонено пробувати сирий фарш. Не можна нехтувати тривалою тепловою обробкою і вибором правильної температури для приготування.

Головне, вибрати тушки тварин, яких виростили на фермі, щоб звести до мінімуму небезпеку зараження паразитами. Також не варто вживати надмірну кількість такого м'яса. І тоді розглянутий продукт буде приносити виключно користь.

При приготуванні м'яса нутрії часто стикаються з такою проблемою, як специфічний запах. виправити цей недолік допоможе тривале замочування, спочатку в холодній воді протягом години, а потім в молоці протягом 12 годин.

Щоб мінімізувати негативний вплив продукту, потрібно запам'ятати кілька порад і дотримуватися їх.

При дотриманні елементарних правил утримання та приготування їжі, проведення профілактичних заходів збагатить раціон сучасних вимогливих покупців.

УДК: 636.085.16

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА ЭМ-1 НА МИКРОБИОЦЕНОЗ И ПАРАЗИТОЦЕНОЗ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА КРОЛИКОВ

Кременьяк Лариса, научный сотрудник,
kremeneak@yandex.ru

Караман Мариана, доктор ветеринарных наук,
m_caraman@mail.ru

Ефтенюк Юлия, младший научный сотрудник,
efteniuc@gmail.com

Научно-практический институт биотехнологий
в зоотехнии и ветеринарной медицине

Микробиоценоз пищеварительного тракта играет важнейшую роль в жизнедеятельности организма кроликов. Основная функция нормальной микрофлоры – защитная, так как бактерии обладают антагонистической активностью по отношению к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам.

Микрофлора пищеварительного тракта состоит из трех групп микроорганизмов: основной, сопутствующей и остаточной. Наибольший интерес основной микрофлоры представляют бифидобактерии и лактобациллы. Сопутствующая микрофлора в основном состоит из кишечных палочек и энтерококков. К остаточной микрофлоре относят условно-патогенные бактерии семейства энтеробактерии, стафилококки и дрожжеподобные грибы.

При нарушении микробного равновесия в кишечнике развивается дисбактериоз.

В последнее время дисбиотические нарушения корректируют используя пробиотики – живые эффективные микроорганизмы и вещества микробного происхождения, оказывающие при естественном способе введения положительное воздействие на физиологические и метаболические функции, а также биохимические и иммунные реакции организма животного.

Эффективные микроорганизмы (ЭМ) были открыты Тэруо Хига, доктором агрономии и профессором садоводства Университета Рюкюс на Окинаве (Япония) в 1980 году.

По данным литературных источников более 80 различных видов аэробных и анаэробных микроорганизмов живут в равновесии с полезными микроорганизмами, где одни живут с метаболитами других. Дрожжи, молочнокислые бактерии, фотосинтезирующие, азотфиксирующие бактерии, актиномицеты образуют самые большие группы полезных микроорганизмов, не являющиеся генетически модифицированными. То, что делает полезные микроорганизмы настолько важными, так это их особенности проявления регенерационного, структурирующего и антиоксидантного действия,

которые дают им исключительные эффекты, широкий и разнообразный спектр почти безграничного применения в различных областях.

В животноводстве использование полезных микроорганизмов позволило значительно уменьшить неприятные запахи, почти полное исчезновение мух, подавление некоторых заболеваний, повышение качества мяса, молока и яиц.

Технология полезных микроорганизмов (ЭМ-технология) открывает новые перспективы и возможности устойчивого развития сельского хозяйства. Она может стать основой эффективного производства экологической продукции растительного и животного происхождения.

Особую роль ЭМ-технология принадлежит процессу изменения микробиологического качества навоза животных и получения ценного органического удобрения - биокомпоста.

Целью исследований было изучение влияния препарата ЭМ-1 на микробиоценоз и паразитоценоз пищеварительного тракта кроликов.

Для достижения поставленной цели объектом исследований служили кролики породы Мартини в хозяйстве Опытной Технологической Станции «Максимовка», а материалом исследования служил пробиотик ЭМ-1 (производитель ЕМICO, Германия), вода без и с ЭМ-1, гранулированный корм и навоз кроликов.

Кроликов содержали по 2 головы в металлических клетках, расположенных на трех уровнях.

Удаление навоза производилось механическим способом (транспортером). Навоз собирали и хранили в бетонных лотках для наблюдения за процессом его превращения в биокомпост.

Гранулированный корм изготавливали по разработанной рецептуре.

Кроликов поили из индивидуальных пипеток, в которые вода поступала из специально устроенной емкости, в которую добавляли пробиотик ЭМ-1 из расчета 1,5 мл на 1 л.

Кролики были разделены на две группы: I - контрольная - 50 голов (использовалась вода из артезианской скважины) и II - опытная группа - 50 голов, где в процесс поения кроликов в эту же воду добавляли пробиотик ЭМ-1. Для кормления кроликов в обеих группах использовали один и тот же гранулированный корм.

В ходе эксперимента проводились микробиологические исследования.

Изучение микробиологического (количественного и видового) состава пробиотика и воды, используемой для выпойки кроликам, проводили методом посева на питательные среды: Nutrient Agar; HiCrome ECC Agar; HiCrome E. coli Agar; HiCrome Bacillus Agar Base; HiCrome Kligler Iron Agar; HiCrome Endo Agar; HiCrome Streptococcus Lactis Differential Agar Base; HiCrome Candida Differential Agar; HiCrome Sabouraud Dextrose Agar, используя обычные методы.

Пробы экскрементов для бактериологического и паразитологического исследования (на наличие эймерий и других паразитов) собирали до начала исследования, а затем на 31-й, 38-й, 54-й и 110-й дни.

Определения паразитоценоза кишечного тракта кроликов осуществляли методом Фюлеборна.

В результате исследований было установлено, что в микробиологическом составе концентрата пробиотика ЭМ-1 наблюдалось сниженное количество микроорганизмов, т. к. они находятся в состоянии анабиоза и для того, чтобы активизировать их, необходимо использовать питательный субстрат (патоку).

В концентрате пробиотика ЭМ-1 общее микробное число (ОМЧ), *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Bacillus spp.* и грибов находилось в пределах от $2,97 \times 10^3$ КОЕ/мл до $8,8 \times 10^3$ КОЕ/мл.

Однако после культивирования на питательной среде (мелассе) при температуре 33°C происходило интенсивное размножение микроорганизмов, концентрация которых после семи суток составила - 10^7 КОЕ/мл, кишечная палочка отсутствовала (табл. 1).

Таблица 1.

Микробиологический состав концентрата и препарата пробиотика ЭМ-1

Показатели	Концентрат пробиотика ЭМ-1, КОЕ/мл	Препарат пробиотика ЭМ-1, КОЕ/мл	Вода артезианская, КОЕ/мл	Вода с Препаратом ЭМ-1, КОЕ/мл
ОМЧ	$8,80 \times 10^3$	$2,64 \times 10^6$	$8,80 \times 10^4$	$4,20 \times 10^5$
<i>E coli</i>	0	0	0	0
<i>Lactobacillus spp.</i>	$3,50 \times 10^3$	$5,53 \times 10^6$	0	$2,60 \times 10^5$
<i>Bifidobacterium spp.</i>	$5,50 \times 10^3$	$1,07 \times 10^7$	0	$8,20 \times 10^5$
<i>Bacillus spp.</i>	$4,57 \times 10^3$	$1,96 \times 10^6$	0	$4,00 \times 10^5$
Дрожжеподобные грибы	$2,97 \times 10^3$	$3,30 \times 10^4$	$2,20 \times 10^2$	$6,60 \times 10^4$

Из этой концентрации микроорганизмов готовили рабочий раствор для поения кроликов. В производственных условиях рабочий раствор готовили в сосуде объемом 1000 литров.

По результатам микробиологического исследования (таблица 1) установлено, что в воде кролиководческого хозяйства, общее количество микроорганизмов составило $8,80 \times 10^4$ КОЕ/мл. *E. coli* и *Enterococcus spp.* в воде не обнаружены.

Согласно методу приготовления рабочего раствора концентрация микроорганизмов достигала максимального значения через 24 часа и поддерживалась на этой концентрации в течение 4-5 дней при постоянном добавлении количества свежего препарата.

В составе гранулированного комбикорма обнаружено: ОМЧ - $5,30 \times 10^3$ КОЕ/г, *Clostridium spp.* - $7,8 \times 10^3$ КОЕ/г, дрожжеподобные грибы - $2,6 \times 10^3$ КОЕ/г. Количество микроорганизмов соответствует ISO 7218:2010.

В ходе проведения опыта изучали микробиологический состав содержимого пищеварительного тракта кроликов.

Полученные результаты представлены в таблице 2, из которой видно, что у всех кроликов (контрольной и опытной группы) в возрасте 24 суток микрофлора желудочно-кишечного тракта полностью сформировалась и соответствует

нормам существующих данных. Все представители кишечной микрофлоры (*E. coli*, *Enterococcus spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, а также дрожжеподобные грибы) находились на уровне 10^5 - 10^8 КОЕ/г фекалий.

Таблица 2.

Микробиологический состав содержимого пищеварительного тракта кроликов

Показатели, КОЕ/г	Группы	День с начала опыта и возраст				
		Исходное	7-ой день	14-ый день	30-ый день	90-ый день
		24 дня	31 день	38 дней	54 дня	110 дней
ОМЧ	Контр.	$3,9 \pm 1,0 \times 10^7$	$1,6 \pm 0,2 \times 10^9$	$2,6 \pm 0,8 \times 10^9$	$7,0 \pm 0,9 \times 10^7$	$2,4 \pm 0,6 \times 10^7$
	Опыт.	$3,0 \pm 0,8 \times 10^8$	$4,3 \pm 1,4 \times 10^8$	$1,9 \pm 0,6 \times 10^8$	$2,7 \pm 1,2 \times 10^8$	$6,1 \pm 1,7 \times 10^8$
<i>E. coli</i>	Контр.	$5,7 \pm 0,7 \times 10^6$	$3,0 \pm 0,4 \times 10^8$	$5,0 \pm 1,1 \times 10^9$	$3,7 \pm 1,4 \times 10^6$	$4,3 \pm 1,0 \times 10^5$
	Опыт.	$1,9 \pm 0,3 \times 10^7$	$3,0 \pm 0,9 \times 10^8$	$1,9 \pm 0,5 \times 10^8$	$1,6 \pm 0,6 \times 10^7$	$5,8 \pm 1,1 \times 10^7$
<i>Enterococcus spp.</i>	Контр.	$8,3 \pm 2,3 \times 10^5$	$2,2 \pm 0,4 \times 10^8$	$1,4 \pm 0,1 \times 10^7$	$4,2 \pm 1,6 \times 10^5$	$1,8 \pm 0,4 \times 10^5$
	Опыт.	$4,2 \pm 0,7 \times 10^6$	$2,7 \pm 0,5 \times 10^7$	$4,4 \pm 1,5 \times 10^7$	$3,8 \pm 0,8 \times 10^7$	$3,9 \pm 1,0 \times 10^7$
<i>Clostridium spp.</i>	Контр.	$5,0 \pm 0,8 \times 10^6$	$1,6 \pm 0,3 \times 10^9$	$4,7 \pm 0,6 \times 10^9$	$2,9 \pm 0,7 \times 10^7$	$5,9 \pm 1,2 \times 10^6$
	Опыт.	$4,8 \pm 1,0 \times 10^7$	$4,1 \pm 0,7 \times 10^8$	$4,1 \pm 1,3 \times 10^8$	$1,5 \pm 0,3 \times 10^6$	$3,3 \pm 1,5 \times 10^7$
<i>Lactobacillus spp.</i>	Контр.	$1,6 \pm 0,2 \times 10^4$	$< 10^2$	$< 10^2$	$8,8 \pm 5,6 \times 10^5$	$4,3 \pm 0,9 \times 10^4$
	Опыт.	$1,7 \pm 0,3 \times 10^5$	$< 10^2$	$2,5 \pm 0,8 \times 10^4$	$8,8 \pm 3,8 \times 10^7$	$4,4 \pm 1,1 \times 10^6$
<i>Bifidobacterium spp.</i>	Контр.	$4,5 \pm 1,0 \times 10^7$	$5,8 \pm 1,5 \times 10^8$	$4,5 \pm 1,2 \times 10^9$	$2,8 \pm 1,3 \times 10^8$	$3,6 \pm 1,0 \times 10^8$
	Опыт.	$1,7 \pm 0,1 \times 10^8$	$4,5 \pm 1,4 \times 10^8$	$4,2 \pm 1,0 \times 10^8$	$2,4 \pm 1,8 \times 10^8$	$3,8 \pm 1,4 \times 10^8$
<i>Bacillus spp.</i>	Контр.	$2,8 \pm 0,3 \times 10^7$	$1,8 \pm 0,3 \times 10^9$	$3,7 \pm 0,8 \times 10^9$	$3,4 \pm 1,6 \times 10^9$	$3,9 \pm 1,4 \times 10^6$
	Опыт.	$2,4 \pm 0,3 \times 10^8$	$3,3 \pm 0,8 \times 10^9$	$4,2 \pm 1,3 \times 10^{10}$	$3,0 \pm 1,8 \times 10^7$	$2,9 \pm 0,8 \times 10^8$
Дрожжеподобные грибы	Контр.	$2,1 \pm 0,3 \times 10^6$	$3,7 \pm 1,4 \times 10^5$	$3,8 \pm 1,4 \times 10^5$	$3,9 \pm 1,4 \times 10^5$	$2,7 \pm 1,2 \times 10^5$
	Опыт.	$3,9 \pm 0,4 \times 10^6$	$3,6 \pm 0,9 \times 10^5$	$2,4 \pm 0,6 \times 10^5$	$2,8 \pm 0,6 \times 10^5$	$2,9 \pm 0,7 \times 10^6$

Примечание: „Контр”-контрольный, „Опыт”- опытный

В пищеварительном тракте кроликов опытной группы в возрасте 24 дней по сравнению с контрольной группой наблюдалось повышение количества *E. coli*, *Enterococcus spp.*, *Clostridium spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Bacillus spp.*, а также дрожжеподобных грибов.

В течение опыта количество *E. coli* в пищеварительном тракте кроликов контрольной группы, 38-дневного возраста, увеличилось от $5,7 \pm 0,7 \times 10^6$ КОЕ/г до $5,0 \pm 1,1 \times 10^9$ КОЕ/г, а в дальнейшем, к концу опыта значительно снизилось до $4,3 \pm 1,0 \times 10^5$ КОЕ/г. Такая же закономерность была обнаружена и в пищеварительном тракте кроликов опытной группы, но увеличение и уменьшение количества *E. coli* было более медленным и незначительным.

В критический период развития желудочно-кишечных заболеваний бактериального или паразитарного (эймериоз) происхождения, в возрасте 31 и 38 дней, количество условно-патогенных микроорганизмов *Clostridium spp.*, *Enterococcus spp.*, в пищеварительном тракте кроликов обеих групп повысилось, достигая максимальных значений 10^8 - 10^9 КОЕ/г.

Полезным и строго необходимым микроорганизмом для желудочно-кишечного тракта является *Lactobacillus spp.*, однако в ходе эксперимента в помете кроликов контрольной группы по сравнению с опытной группой было обнаружено значительное его снижение.

Количество полезных микроорганизмов *Bifidobacterium spp.* было более стабильным в кишечном тракте кроликов опытной группы, максимальное количество составило $4,5 \pm 1,4 \times 10^8$ КОЕ/г, а в контрольной колебалось в пределах 10^8 - 10^9 КОЕ/г.

В ходе опыта были проведены паразитологические исследования, в результате которых установлено, что до 24-дневного возраста желудочно-кишечный тракт кроликов был свободен от гельминтов (таблица 3).

В ходе эксперимента кокцидиостатики кроликам не вводили.

При проведении паразитологической диагностики содержимого пищеварительного тракта кроликов выявили, что формирование паразитоценоза происходило в возрасте 31 день.

Ооцисты кокцидий были обнаружены у кроликов в возрасте одного месяца.

Таблица 3.

Виды гельминтов обнаруженных в содержимом пищеварительного тракта кроликов.

Показатели	Группы	День с начала опыта и возраст				
		Исходное	7-ой день	60-ый день	70-ый день	90-ый день
		24 дня	31 дня	84 дня	94 дня	100 дней
<i>Eimeria spp.</i> , ооцисты в поле зрения	Контр..	0	10-15	25-43	1-8	0-1
	Опыт.		1-7	3-20	1-2	0-1
<i>Passalurus ambiguus</i> , яиц в поле зрения	Контр..	0	0	0	0-2	0-1
	Опыт.		0	0	0	1-2
<i>Strongylidae</i> , яиц в поле зрения	Контр..	0	0	1-3	0	0
	Опыт.		0	0	0-2	2-3

Интенсивность инвазии в навозе кроликов контрольной группы составила 10 -15 ооцист в поле зрения, а в опытной группе - 1-7 ооцист в поле зрения. Наибольший спектр яиц гельминтов обнаружен у кроликов на 60-е сутки от начала опыта. Ооцисты *E. perforans*, *E. magna*, *E. media* и *E. perforans* были обнаружены в навозе кроликов обеих групп.

Таким образом, в результате изучения микробиологического и паразитологического состава пищеварительного тракта кроликов установлено, что ежедневное поение кроликов опытной группы рабочим раствором пробиотика ЭМ-1 способствовало количественному увеличению *E. coli*, *Enterococcus spp.*, *Clostridium spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Bacillus spp.* и дрожжеподобных грибов и оказало незначительно влияние на паразитоценоз.

УДК 636.92:591.1

ВПЛИВ Zn, Ge ТА Se НА ПОКАЗНИКИ КРОВІ ТА ПРОДУКТИВНІ ПАРАМЕТРИ КРОЛІВ ЗА УМОВ ПІДВИЩЕНИХ ТЕМПЕРАТУР ДОВКІЛЛЯ

Лесик Я. В., доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник
lesykyv@gmail.com

Денис Г. Г., кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник,
denys.halyna21@gmail.com

Хомин М. М., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник,
khomyntmykh@ukr.net

Грабовська О. С., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник,
alice_grb@inenbiol.com.ua

Лучка І. В., кандидат сільськогосподарських наук, завідувач лабораторії, i_luchka@inenbiol.com.ua

Шах Л. В., головний фахівець,
lidiya.shah@gmail.com

Інститут біології тварин НААН

Організм ссавців потребує широкий спектр мінеральних речовин таких як макро-, мікро- та ультрамікроелементів, які у кормах можуть бути у достатній кількості, однак організм відчуває дефіцит за їх нестачі, особливо у період підвищених температур довкілля. Використання методів нанотехнології може сприяти у вирішенні проблеми біодоступності мінеральних речовин, яке Всесвітньою організацією здоров'я визнано проблемою століття у харчуванні людини. На даний час збільшилась кількість досліджень із вивчення впливу нанорозмірних частинок на організм тварин в умовах теплового стресу.

Мікроелементи та біологічно активні добавки у вигляді наносполук підвищують біодоступність в організмі, оскільки вони легко проникають крізь мембрану клітини та активують процеси метаболізму завдяки більшій питомій площі поверхні, у результаті чого підвищується імунобіологічна резистентність, засвоюваність корму, рентабельність тваринництва та знижується забруднення довкілля.

Однак, існує потреба у проведенні досліджень з визначення ефективності, токсичних властивостей та фізіологічно обґрунтованих кількостей наносполук мікроелементів. Тому метою дослідження було з'ясувати вплив цитратів Zn, Ge та Se на зміни гематологічних, біохімічних та продуктивних параметрів молодяку кролів після відлучення за умов підвищених температур довкілля.

Експериментальні дослідження провели на кроликах породи Термонська в умовах віварію Інституту біології тварин НААН. Кролів утримували в приміщенні з регульованим мікрокліматом: з підвищеною середньодобовою температурою 23–24°C, освітленням 16 год на добу, у сітчастих клітках розміром 50×120×30 см. Групи кролів формували за принципом аналогів (вік, маса тіла, клінічний стан) по 10 тварин у кожній середньою масою тіла 950–1000 г. Кролі контрольної групи споживали стандартний гранульований комбікорм і воду без обмеження (ОР). І дослідна група, крім (ОР) з питною водою впродовж доби отримувала цинку цитрат у кількості 60 мг Zn/л; II дослідна – селену цитрат з розрахунку – 300 мкг Se/л; III дослідна – германію цитрат – 62,5 мкг Ge/л. Для досліджень використовували сполуки нанотехнологічного походження (1,3 г/дм³, рН 1,30, розмір наночастинок 20–60 нм), виготовлені ТОВ «Наноматеріали і нанотехнології» м. Київ. Дослід тривав 33 доби, з яких: підготовчий період – 5 діб, дослідний – 28 діб. У підготовчому періоді – на 5-ту добу від початку дослідження, та у дослідному – на 54- і 68-му добу життя (14 і 28 доба випоювання добавок) у чотирьох тварин з групи брали зразки крові з крайової вушної вени для гематологічних та біохімічних досліджень. За періодами відбору крові контролювали загальні клінічні показники організму та масу тіла тварин.

Узагальнені результати дослідження формених елементів крові молодняку кролів свідчать про фізіологічно виражений вплив застосованих сполук мікроелементів на процеси кровотворення та активацію метаболізму в їхньому організмі. Так, у крові кролів II і III дослідних груп, які споживали селену цитрат і германію цитрат збільшилася кількість еритроцитів ($P < 0,05$), відсоток гематокритної величини ($P < 0,05$) та концентрація гемоглобіну ($P < 0,05$) на 14- і 28-му доби дослідження, тоді як у I групі, яка отримувала цинку цитрат, відзначено вищий рівень кількості еритроцитів ($P < 0,05$) на 28-му добу експерименту стосовно контролю. Загальна кількість лейкоцитів у крові кролів I–III дослідних груп була вищою ($P < 0,05$) на 14-ту добу дослідження за тенденції до збільшення вмісту лімфоцитів, моноцитів і гранулоцитів порівняно з контролем. В організмі кролів тромбоцити виконують важливу фізіологічну функцію і є маркерами забезпечення поживними речовинами у період фізіологічного навантаження та технологічного стресу. Отримані результати кількості тромбоцитів та їх індексів не виявляли вірогідних змін, однак їхні рівні були вищими стосовно контролю. Аналіз змін показників червоної та білої крові кролів дослідних груп порівняно з контролем, може вказувати на стійкий фізіологічний статус їхнього організму, в умовах підвищених температур довкілля, за корекції його аліментарним надходженням органічних сполук мікроелементів.

У крові кролів вміст загального протеїну I–III дослідних груп був вищим ($P < 0,05$) та відзначено підвищену активність АлАТ ($P < 0,01$) на 28-му добу дослідження порівняно з контролем. У крові кролів I групи на 28-му добу та у III групі – на 14- і 28-му доби встановлено вищий вміст фосфоліпідів ($P < 0,05$) та зниження рівня НЕЖК у II і III групах на 28-му

добу дослідження порівняно з контролем. Це може свідчити про активацію процесів метаболічного нагромадження пластичних компонентів клітинних мембран та енергетичних потреб тканин їхнього організму. Показники маси тіла, середньодобового приросту та приросту за період дослідження показали найвищі їх показники у тварин II ($P < 0,05$) і III ($P < 0,05$) дослідних груп.

Отже, застосування молодняку кролів цитрату цинку у кількості 60 мг Zn/л води позначилося більшою кількістю еритроцитів ($P < 0,05$), лейкоцитів ($P < 0,05$), вмістом загального протеїну ($P < 0,05$) та вищою активністю АлАТ ($P < 0,01$), вищий вміст фосфоліпідів ($P < 0,05$) на 28-му добу дослідження порівняно з контролем. Випоюванням селену цитрату з розрахунку 300 мкг Se/л сприяло більшій кількості еритроцитів ($P < 0,05$), гематокритної величини ($P < 0,05$), концентрації гемоглобіну ($P < 0,05$) на 14- і 28-му доби, кількості лейкоцитів ($P < 0,05$) на 14-ту добу, загального протеїну ($P < 0,05$) та активності АлАТ ($P < 0,01$) – на 28-му добу дослідження порівняно з контролем. Додаткове уведення германію цитрату у кількості 62,5 мкг Ge/л води відзначилося більшою кількістю еритроцитів ($P < 0,05$), відсотку гематокритної величини ($P < 0,05$), концентрації гемоглобіну ($P < 0,05$), фосфоліпідів ($P < 0,05$) на 14- і 28-му доби, кількість лейкоцитів була вищою ($P < 0,05$) на 14-ту добу, вміст загального протеїну був вищим ($P < 0,05$), відзначено вищу активність АлАТ ($P < 0,01$) та триацигліцеролів ($P < 0,05$) на 28-му добу дослідження порівняно з контролем. Маса тіла тварин II і III дослідних груп була вірогідно вищою ($P < 0,05$) стосовно контролю на 14- і 28-му добу проведення експерименту.

УДК 636.92

ПЕРСПЕКТИВА ГАЛУЗІ КРОЛІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

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

Одна із скоростиглих галузей тваринництва здатна виробити на одну основну кролематку в рік до 200 кг кролятини. Норма споживання кролятини в рік для населення 2кг, а в Україні вона лише 284г. Тобто виробляється в рік 12,2 тис. тон, планується виробляти 84,0 тис. тон.

Загальна чисельність кролів у всіх господарствах України 4,773млн. голів, в т.ч. індивідуально-фермерських господарствах 97,1%.

Розвитку галузі максимально сприяють її специфічні особливості й незначні енергетичні та матеріальні витрати на утримання, обслуговування. Тому в умовах енергетичної та соціальної криз її відродження найбільш доцільне.

Розглядаючи складові виробництва кролятини в Україні, можна прийти до висновку, що сьогодні галузь забезпечена повноцінною годівлею

та умовами утримання. Великою проблемою залишається для українських виробників кролятини високопродуктивне, пристосоване до інтенсивних промислових технологій розведення кролепоголів'я.

Значна частини кролівників завозить поголів'я з Європи, особливо для промислового виробництва. Ще 20 років назад завозили такі породи як каліфорнійська та біла новозеландська, а в останні роки гібридів французьких фірм «Eurolar» та «Nurpharm». В гіршому випадку завозять товарний молодняк, в кращому помісне двох породне поголів'я батьківського стада F₁.

Попитом у кролівників України користується порода кролів білий термон. Порода універсальна та добре пристосована до промислових умов розведення.

Такі умови ускладнюють ремонт стад за багатьма причинами:

1. Висока вартість закупівлі, лише пересікання кордону коштує 10тис. Євро.
2. Ризик завезення збудників нових захворювань.
3. Як наслідок: не систематизована, не професійна селекційна робота в господарствах веде до зростання гомозиготності стад і до інбридингу, інбредна депресія веде до зниження продуктивності, зростанню падежу і додатковому використанні ветпрепаратів.

Фактори, що сприяють розвитку галузі.

1. Традиційність тваринництва і зокрема кролівництва.
2. Широкі кормові природні угіддя та відходи харчової промисловості, які не використовуються для інших сільськогосподарських тварин і в цілому для сільськогосподарського виробництва.
3. Відпочинок і оздоровчі комплекси (дієтичне харчування).
4. Вартість 1кг сухої кролячої шкіри 350-500грн.
5. Великий відсоток не працевлаштованого населення, а також практичні навички до праці через школи, інтернати.
6. Пустуючі приміщення де потрібно вкласти мінімальні кошти для ведення галузі.
7. Досвід і напрацювання окремих кролівничих, фермерських господарств та індивідуальних власників.
8. Досвід ведення селекції і технологічних досягнень у кролівництві науковцями та спеціалістами Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН України районних і обласних с.-г. управлінь, що можна застосувати в роботі.
9. Присутність на ринку юридичних і фізичних осіб, які готові вкладати кошти в перспективну, швидкоокупну галузь.

Структура існування галузі кролівництва на сучасному етапі.

Низький рівень виробництва продукції кролівництва обумовлений, в першу чергу, відсутністю в Україні високоефективних інноваційних технологій, які б забезпечили виробництво високопродуктивним поголів'ям, підвищення резистентності і пристосованості кролів до різних кліматичних

та технологічних умов ведення галузі в Україні. Існуючі технології розведення вітчизняних порід кролів не враховують біологічних, генетичних, біохімічних та фізіологічних особливостей кролів в умовах інтенсивного виробництва і не можуть в повній мірі задовольняти потреби тварин для максимального виробництва конкурентоспроможної продукції кролівництва.

В сьогоденні процес створення порід перетворений на процес розробки селекційних технологій, створенню генотипів здатних максимально проявляти гетерозис(гібридизація).

Перспективна структура кролівництва в Україні.

1. Кролеферми племінного типу(робота з прабатьківськими породами, стадами та генотипами).
2. Селекційні центри(робота з батьківськими стадами, створення популяцій помісей F_1 для комплектації та ремонту товарних господарств).
3. Господарства промислового типу.
4. Сімейно-фермерські господарства.
5. Індивідуальні селянські господарства.

Сприятливі умови розвитку галузі кролівництва.

1. Аналіз наявності та функціонування кролівничих господарств.

Визначити їх генетичний і кількісний склад, рівень продуктивності... Врахувати побажання кролеководів, а також власників, керівників та спеціалістів господарств. Запропонувати кількість племрепродукторів та репродукторів з виробництва молодняку кролів для кожного регіону України.

2. Всі попередні планування галузі зводились до фінансової підтримки кролеферм усіх типів. Сьогодення вимагає залучення спеціалістів, науковців кролівництва до створення нових технологічних підходів до ефективного ведення кролівничих господарств.

Господарства всіх типів і форм власності мають перебувати на госпрозрахунку і забезпечувати собі прибутковість.

3. Потуги науковців України повинні бути спрямовані на проектування селекційної піраміди галузі кролівництва, виходячи з економічних та виробничих умов, які складаються в країні в цей період.

Мають бути запропоновані генотипи(породи) кролів, які пристосовані до природно-кліматичних умов України і одночасно до технологій їх подальшого розведення, бути пластичними(продуктивними за різних систем утримання) та стійкими до заразних і незаразних хвороб.

З вітчизняних можна запропонувати такі породи (генотипи): шиншилоподібний кріль, полтавське срібло, сірий велетень...

З імпортних: новозеландська біла, каліфорнійська, білий термон. Сьогодні ці породи займають більшу половину кролепоголов'я в Україні.

4. Годівля – визначальний фактор у тваринництві та в галузі кролівництва – гранульовані повнораціонні комбікорми. Їхня кількість у структурі затрат виробництва кролятини коливається від 40 до 80%. Тенденція, із зростанням продуктивності кролівництва підвищується

відсоток кормів у прямих затратах. Для високопродуктивних популяцій затрати кормів можуть становити 70-80%.

5. Створення новітніх ресурсозберігаючих технологій виробництва кролятини за умов, що склалися в Україні. Важливо, використати елементи всіх прогресивних технологій, які існують в сьогодні, з метою, забезпечити рівень конкурентоздатності.

Параметри інтенсивного виробництва кролятини.

Відомо, що рівень окупності(рентабельності) і ресурсозберігання залежить від рівня продуктивності ведення галузі, або від її інтенсивності виробництва. В світі найбільш прогресивною, або **інтенсивною технологією** виробництва кролятини рахується «французька».

Основні параметри інтенсивного виробництва кролятини:

- 8-9 окролів від основної кролематки на протязі виробничого року;
- вихід кроленят на основну кролематку в рік 50-70 голів;
- відлучення кроленят у віці 28-35 діб;
- забій вирощеного молодняку кролів до 3 місячного віку живою масою 3,0 кг;
- виробництво кролятини в живій масі на одну основну кролематку 180-200 кг за виробничий рік;
- затрати корму на 1кг живої маси вирощеного молодняку кролів 4 кг повнораціонного гранульованого корму з врахуванням основного стада 6 кг повнораціонних гранул.
- забійний вихід не менше 58–60%.

Особливості ведення кролівництва в промислових господарствах закритого типу. Логічним було б у сучасному кролівництві говорити не про чисельність, а потужність, яка б вказувала на кількість основних кролематок господарств.

Напрямки основних робіт для промислових господарствах закритого типу.

1. Власне приготування кормів
2. Характерна для господарства селекційна робота.
3. Ветеринарна схема захисту стада.

Приклад функціонування кролеферми на 500 основних кролематок
(8 окролів в рік)

Основні кролематки, голів	500
Ремонтні самки протягом року), голів.....	500
Самці, природне парування, голів.....	60
Осіменіння на 15 добу після окролу	
Отримано приплоду на 1 кролематку в рік, голів	65
Протягом календарного року отримано ділових кроленят(500x60), голів.....	30 000
Реалізація відгодівельного молодняку віком , діб.....	80
Забій на м'ясо кожних, діб	15
Відгодівля за один тур(кожні 15діб), голів.....	1000

Утримання

Секційних кліток (родилок) розміром - 90×40×30 см, шт.600

Секційних кліток (відгодівля) розміром - 90×40×30 см, шт.....1000

Реалізація

Реалізація на м'ясо кролів за рік всього(83% від отриманих), голів.....24 000

Реалізація в живій масі кролів за рік всього, кг.....67 200

Реалізовано кролятини (м'яса) за рік всього, кг.....33 600

Реалізовано кролятини (м'яса) за рік всього на суму(1кг – 120грн), грн... 4 000 000

Потреба в кормах на виробничий рік(1кг приросту 5кг корму), кг...336 000

Особливості ведення кролівництва в сімейно-фермерських господарствах.

Найбільш успішними виробниками кролятини в Україні на сьогодні є невеликі кролегосподарства, що застосовують елементи інтенсивної технології, основна умова такого виробництва – працює і несе відповідальність **власник**.

Приклад. Виробництво кролятини з навантаженням на 1-2 робітників, це стадо потужністю 120 основних кролематок, об'єм робіт:

- приготування та роздавання корму;
- обслуговування системи водонапування, гноєвидалення та контроль мікроклімату, ремонт і дезінфекція обладнання;
- ветеринарний захист;
- селекційний облік, штучне осіменіння;
- забій тварин.

Структура прямих затрат (%):

корми – 70;

заробітна плата – 20;

ветеринарні засоби – 5;

енергетичні витрати (електроенергія, пальне...) – 3;

інші прямі затрати – 2.

Виробництво кролятини в господарстві потужністю 120 основних кролематок (три варіанти).

I ВАРІАНТ – реалізація отриманого та вирощеного на м'ясо 70-80 добового молодняка кролів (технологія замкнутого виробництва кролятини).

Протягом року буде отримано і вирощено 6000 кроленят живою масою біля 3кг кожне, разом 180ц . За рік (1ц - 8000грн.) сума від реалізації становитиме 1440 тис. грн.

Прямі затрати виробництва:

- кормів 900ц на суму(8грн. 1кг корму)720 тис. грн.;
- заробітна плата 206 тис. грн.;
- ветеринарні засоби 30 тис. грн.;
- енергетичні витрати 16 тис. грн.;
- інші прямі затрати 10 тис. грн.

Разом прямих затрат 982 тис. грн.

Чистий дохід становитиме за рік 458 тис. грн.

Рентабельність I варіанту виробництва 46 %.

Інвестиційні вкладення, закупівля

- кліток-секцій (батареї), маточники 20 шт. вартістю 50 тис. грн.,
- відгодівельних 18 шт. вартістю 36 тис. грн..
- підставок під клітки і водонапування на суму 15 тис. грн.

Закупівля маточного (ремонтного) поголів'я 120 самиць і 10 самців разом на суму 45 тис. грн.

Разом 146 тис. грн.

Окупність інвестиційних вкладень за II варіанту становитиме до року.

II ВАРІАНТ – реалізація 35 добового молодняку кролів.

Протягом року буде отримано 6000 ділових кроленят(50 голів на 1 кролематку) реалізаційною вартістю в 35 добовому віці 70 грн. кожне, тоді за рік сума від реалізації кроленят становитиме 420 тис. грн.

Прямі затрати:

- кормів 200 ц на суму(власно виготовлений корм 8 грн.) 160 тис. грн.;
- заробітна плата 50 тис. грн.;
- ветеринарні засоби 20 тис. грн.;
- енергетичні витрати 10 тис. грн.;
- інші прямі затрати 10 тис. грн.

Разом прямих затрат 250 тис. грн.

Чистий дохід становитиме за рік 170 тис. грн.

Рентабельність I варіанту виробництва 68%.

Інвестиційні вкладення, закупівля:

- кліток-секцій (батареї), маточники 20 шт. вартістю 50 тис. грн.,
- відгодівельних 8 шт. вартістю 16 тис. грн
- закупівля маточного (ремонтного) поголів'я 120 самиць і 10 самців разом на суму 45 тис. грн.

Разом 111 тис. грн.

Окупність інвестиційних вкладень за II варіанту становитиме 1 рік.

Цей варіант виробництва розрахований для реалізації вирощеного молодняку кролів господарствам з заключною відгодівлею кролів, а також індивідуальним селянським господарствам.

III ВАРІАНТ – реалізація закупленого і вирощеного на м'ясо 90 добового молодняку кролів.

Додаткові фінансові надходження галузі кролівництва:

- продаж ремонтних тварин, що збільшує реалізаційну ціну на 50-100%;
- реалізація власно виготовлених кормів;
- реалізація кролячих шкурок(350-500грн за 1кг висушеної шкурки);
- надання населенню і іншим господарствам інформативно-консультаційної допомоги;
- боєнські відходи, гній.

УДК 619:616.98: 5.7.9.8.4.1.9.4: 6.3.6.9.7

БОРДЕТЕЛЬОЗ – ЯК ФАКТОР РИЗИКУ ДЛЯ СУЧАСНОГО КРОЛІВНИЦТВА

Напненко О.О., кандидат ветеринарних наук, ст. наук співробітник
napnenko19@gmail.com

Поперечна С.Г. ст. наук співробітник, email: poperechnas@meta.ua

Зоценко І. А. ст. наук. співробітник

Державний науково-контрольний інститут біотехнології і штамів мікроорганізмів

Згідно літературних даних на даний момент часу бордетельоз або бронхісептикоз кролів, далеко не всі дослідники вважають самостійною нозологічною одиницею. А сам збудник *Bordetella bronchiseptica* сприймається лише як асоціант інфекційного риніту, (заразної нежиті кролів) - інфекційної хвороби кролів полімікробної етіології, яка характеризується комплексом респіраторних симптомів.

Сучасна ветеринарна практика спрямована переважно на діагностику лікування та профілактику бордетельозу собак, свиней, кішок і в останню чергу кролів. В кролівничих господарствах бордетельозу приділяється недостатньо уваги, завдяки незацікавленості та небажанні приватних власників витратити кошти, на боротьбу та профілактику, також відіграє важливу роль відсутність державних програм боротьби із захворюванням.

Захворювання під назвою інфекційного риніту кролів широко розповсюджено в усіх країнах світу і характеризується високою контагіозністю, поражаючи тварин незалежно від віку та статі. Нерідкі випадки, коли у клінічно здорових тварини в умовах технологічних стресів, зміні місця утримання, раціону та інш. спостерігався спалах захворювання та прояв типової клінічної картини.

В даний час бордетельоз кролів визнаний самостійною нозологічною одиницею, як висококонтагіозне інфекційне захворювання, етіологічним чинником якого є бактерії *Bordetella bronchiseptica*, що характеризується ураженням дихальної системи, уповільненим розвитком тварин, прогресуючим виснаженням і високою загибеллю молодняку [2, 9].

Bordetella bronchiseptica, крім кролів викликає респіраторні інфекції у різних видів тварин, включаючи свиней, собак, кішок, кролів, коней та людей. Описані випадки, коли у людей похилого віку що заразилися від домашніх кролів спостерігався тривалий кашель [1].

Bordetella bronchiseptica є потенційним зоонозним патогеном, який викликає респіраторні захворювання у людей та різних видів тварин, є одним з важливих патогенів, виділяємих від кролів [9].

З огляду на широку поширеність серед домашніх тварин, контагіозності, стійкості в навколишньому середовищі та можливості знаходження збудника в кількох природних резервуарах, можна припустити що в нашій країні дефакто

не існує жодного кролівничого господарства вільного від тієї чи іншої форми заразної нежиті кролів, яка викликається бордетелами, або асоційованими з ними патогенами.

У будь-якому випадку, бордетелла бронхісептика колонізуючи війчастий епітелій, буде займати переважаючу позицію, завдяки домінуючим генетичним і фенотипічним властивостям (більшій швидкості росту, рухливості, меншими харчовими потребами, стійкості в навколишньому середовищі, здатністю до утворення біоплівки як *in vivo* так і *in vitro*) [2].

Патогенез. *B. bronchiseptica* легко колонізує верхні дихальні шляхи тварин, продукуючи фактори вірулентності, у тому числі філаментозний гемагглютинін та фімбрії, які сприяють адгезії до клітин респіраторного епітелію. Прилипання до вій призводить до застоних явищ, що дозволяє іншим бактеріям колонізуватися перешкоджаючи функціонуванню слизової. Бактерія також продукує фермент аденілатциклазу, який у свою чергу пригнічує продукування супероксиду альвеолярними макрофагами і, таким чином, набуває здатності уникати захисту господаря [1].

Наявність плазмід забезпечує прояв фенотипічних біологічних характеристик патогену, таких як резистентність бордетел до дії антибактеріальних, хіміотерапевтичних асобів, та інших несприятливих умов для виживання [2].

B. bronchiseptica мають здатність до формування біоплівок на біотичних та абіотичних поверхнях. Утворення біоплівок мікробами роду бордетелами є складним багатостадійним процесом, що регулюється генетичними сигнальними системами [4].

Морфологія. Бордетели грамнегативні аеробні бактерії, мають вигляд коротких овоїдної форми паличок розміром 0,2-0,5 x 0,5-2,0, за описом окремих дослідників, зустрічаються бордетелі розміром 0,4-0,5 x 7,0-8,0 мкм. В мазках клітини розташовуються поодинокі, попарно, частково короткими ланцюжками, або групами. *B. bronchiseptica* рухливі завдяки перитрихіально розташованим джгутикам, спор не утворюють [2]. На більшпоживних середовищах, бордетели ростуть в півтора рази крупнішими (власні спостереження).

Культуральні та ферментативні властивості. *B. Bronchiseptica* грамнегативні аеробні короткі палички, відносно невибагливі до поживності середовищ, з оптимальною температурою культивування $36\pm 1^{\circ}\text{C}$, при рН $7,0\pm 2$. На м'ясо-пептонному бульйоні через 24-48 год. інкубації штамів бордетел, відбувається рівномірне помутніння з наступним утворенням осаду та пристіночного кільця. На твердих поживних середовищах бактерії добре ростуть, як на збагачених так і простих утворюючи перлинні точкові дрібні колонії з рівними краями через 18-24 год культивування і які не перевищують у діаметрі 1 мм. На середовищах із додаванням дефібринованої крові навколо колоній утворюються зони гемолізу.

Бронхісептикозні бактерії не розкладають вуглеводи, не розріджують желатин, залужують лакмусове молоко за 1-4 дні, продукують каталазу, уреазу, оксидазу; відновлюють нітрати в нітрити, утилізують цитрати [2, 3].

Стійкість патогена в навколишньому середовищі. Бактерії *V.bronchiseptica* поза організмом чутливих тварин і людини не виявляють високої стійкості до факторів зовнішнього середовища. Гинуть при ультрафіолетовому опроміненні, дії високих температур, зниженні рівня рН, під дією миючих засобів, дезінфектантів. У вологих, бідних необхідними для бордетел поживними речовинами субстратах (наприклад, стоячій воді або фосфатно-буферному розчині) можуть зберігати життєздатність до 6-ти місяців. Є відомості про виживання бактерій *V.bronchiseptica* у солоній воді без додавання будь-яких поживних речовин [1].

Щодо чутливості бордетел до антибіотиків та хіміотерапевтичних препаратів, то літературні джерела містять суперечливі відомості, що може бути пов'язане з фенотиповою різноманітністю штамів *V.bronchiseptica*. Деякі автори повідомляють, що окремі ізоляти *V.bronchiseptica* *in vitro* стійкі до речовин пеніцилінового ряду та сульфаніламідів, інші вчені реєструють середню або високу чутливість до них. Більшість дослідників виявили високу чутливість бордетел до аміноглікозидів, поліміксинів, тетрацикліну, середню – до амоксициліну, еритроміцину та резистентні до нітрофуранів, стрептоміцину та до багатьох препаратів цефалоспоринового ряду [1, 9].

Симптоми бордетельозу та постановка діагнозу. Інкубаційний період захворювання триває 3-5 днів, після чого з'являються характерні ознаки захворювання: червоніють і набухають оболонки носа, з'являються виділення слизово-гнійної рідини з носової порожнини, чхання. Гній засихає і утворює біля ніздрів кірку, утруднюючи дихання. Хвороба не має гострого перебігу, переходить у хронічну форму і може тривати досить довго, якщо не ускладниться запаленням легень. В цьому випадку спостерігається підвищення температури, утруднення дихання, чутні хрипи, тварина виснажується і гине через 1-2 місяці [5]. Діагноз ставиться по результатах бактеріологічного дослідження (виділення культур мікроорганізмів з органів дихання) та молекулярної діагностики [1].

Заходи боротьби та лікування бордетельозу кролів. Клінічно хворі тварини ізолюються в окреме приміщення для попередження подальшого перезараження та поширення бордетельозу в господарстві. Для лікування застосовують антибіотики, хіміотерапевтичні засоби, або їхню комбінацію після визначення чутливості до них мікроорганізмів лабораторним методом. Призначають вітамінні, імуномодулюючі препарати, покращення харчування. Умовно здоровими вважаються ті тварини, у яких протягом 20 діб не відзначається респіраторних ознак в дихальних шляхах.

В господарстві проводиться механічне чищення приміщень, обладнання, інвентарю з подвійною дезінфекцією.

Висновки та мета досліджень за проблемою. Враховуючи широку розповсюдженість бордетельозу, та декількох природних резервуарів збудника має важливе значення удосконалення методів діагностики, лікування та розробка превентивних засобів.

Список літератури :

1. Диагностика коклюша и паракоклюша: Методические рекомендации. - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2013. - 56 с.
2. Васильев Д.А. БОРДЕТЕЛЛЕЗ ЖИВОТНЫХ: характеристика заболевания и возбудителя, разработка методов диагностики: монография/ Д.А. Васильев, Ю.Б. Васильева, А.В. Мاستиленко, Д.Г. Сверкалова, Е.Н. Семанина О.Ю. Борисова, С.Н. Золотухин, И.Г. Швиденко. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина, 2014. – 206 с.
3. Отбор, проверка и хранение производственных штаммов коклюшных, паракоклюшных и бронхисептикозных бактерий: Методические указания.-М: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.- 43 с.
4. Зайцев Е. М., Бажанова И. Г., Брицина М. В. и др. Иммунобиологические свойства биопленок бактерий рода *Bordetella*. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2021;20(5): 123–128. <https://doi:10.31631/2073-3046-2021-20-5-123-128>.
5. Евтушенко. А.Ф. Болезни кроликов /А.Ф. Евтушенко //Киев: Урожай. - 1992. - 198 с. 59-63
6. Беяева А. С., Савинов В. А., Капустин А. В., Лаишевцев А. И. Бордетеллез домашних животных. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019; 7: 111-119. eLIBRARY ID: 41253859.
7. Szymczak M., Grygorcewicz B., Karczewska-Golec J., Decewicz P., Pankowski J. A., Országh-Szturoh., et al. Characterization of a unique *Bordetella bronchiseptica* vB_BbrP_BB8 bacteriophage and its application as an antibacterial agent. Int. J. Mol. Sci. 2020; 21 (4):1403. <https://doi.org/10.3390/ijms21041403>.
8. Brady C., Ackerman P., Johnson M., McNamara J. *Bordetella bronchiseptica* in a pediatric Cystic Fibrosis center. J. Cyst. Fibros. 2014; 13 (1): 43-48. <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2013.08.002>.
9. Wang J, Sun S, Chen Y, Chen D, Sang L, Xie X. Characterisation of *Bordetella bronchiseptica* isolated from rabbits in Fujian, China. Epidemiol Infect. 2020 Aug 24;148:e237. doi: 10.1017/S0950268820001879. PMID: 32829720; PMCID: PMC7584004.
10. https://www.researchgate.net/publication/343835439_Characterization_of_Bordetella_bronchiseptica_isolated_from_rabbits_in_Fujian_China

ДК 636.09:57.083:636.92

ГЕНОТИПУВАННЯ ВІРУСУ ГЕМОРАГІЧНОЇ ХВОРОБИ КРОЛІВ МЕТОДОМ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ

Напненко О.О., канд. вет. наук, ст. наук.сп., napnenko19@gmail.com

Гордієнко О.І., канд. с.-г. наук,

Дерябін О.М., Мандзя І.М., Безвін Є.І.

Державний науково-контрольний інститут біотехнології і штамів
мікроорганізмів (ДНКІБШМ)

Вірус геморагічної хвороби кролів (ГХК) належить до роду *Lagovirus*, до родини *Caliciviridae*. Вперше вірус було виявлено та ідентифіковано у 1980-х роках під час масової загибелі кролів у Китаї. У 1989 році Міжнародне епізоотичне бюро прийняло офіційну назву хвороби «вірусна геморагічна хвороба кролів». На території України захворювання вперше було зареєстровано у 1991 році. За період із 1984 по 2019 рік вірус поширився практично всіма континентами, окрім Антарктиди та Арктичних регіонів [1, 2, 3].

Вірус ГХК відноситься до РНК-містких вірусів, генетично та антигенно споріднений із вірусом синдрому європейського зайця. До 2010 року вважали, що до роду лаговіруси включають вірус ГХК, який не має генотипів та вірус синдрому європейського зайця. Проте, різноманітність лаговірусів останнім часом розширилася. Вченими були виявлені різні генотипи та геногрупи вірусу ГХК, які відрізняються за патогенністю, географічним поширенням та діапазоном сприйнятливих тварин. У 1996 р. на фермі в Італії було виявлено непатогенний вірус ідентифікований як вірус ГХК. Цей вірус отримав назву RCV і віднесений до каліцивірусів кролів, подібних до патогенних вірусів. З того часу було кілька інших непатогенних штамів описані у диких тварин в Австралії та Європі. У 1998 році з'явився перший послідовний антигенний варіант RHDV, позначений як RHDVa, він був виявлений в Італії . Потім, у 2010 році був виявлений ще один чітко виражений патогенний варіант вірусу ГХК у Франції, і незабаром виявилось, що цей новий вірус витіснив «класичні» штами RHDV у Франції, Іспанії та Португалії [2, 4-12].

За нинішньою класифікацією один вид *Lagovirus europaeus* ділиться на дві геногрупи, що відповідають вірусу ГХК (RHDV) та синдрому європейського зайця (EBHSV). Геногрупи підрозділяються на генотипи, які розділені на філогенетичні варіанти. Вірус EBHSV має один генотип та три варіанти. Вірус RHDV має два генотипи. Перший генотип RHDV має

чотири варіанти, а другий генотип - RHDV2 не має генетичних та антигенних варіантів [13-15].

Ситуація щодо генотипного складу вірусу ГХК, який циркулює на території України не вивчена, що ускладнює організацію та зменшує ефективність протиепізоотичних заходів, оскільки вакцини проти певного генотипу вірусу не забезпечують захисту проти іншого.

Метою дослідження було виділення ізолятів вірусу геморагічної хвороби кролів з різних областей України та їх генотипування.

Матеріали і методи. Матеріалом для дослідження слугували зразки гомогенатів печінки кролів, які загинули з клінічними ознаками вірусної геморагічної хвороби. Патматеріали були зібрані з 5 областей України: Київської, Харківської, Сумської, Полтавської та Черкаської. В якості позитивних контролів використали штами вірусу ГХК, отримані із референс-центру «Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna «Bruno Ubertini» (IZSLER)», Італія: «BS-89» (GI.1), «TA14» (GI.2) та «PV-96» (GI.1a).

Для пошуку та аналізу нуклеотидних послідовностей ВГХК була використана база даних (GenBank) Національного центру біотехнологічної інформації (NCBI) США (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/>). Вирівнювання відібраних нуклеотидних послідовностей та підбір специфічних олігонуклеотидних праймерів виконали за допомогою програмного забезпечення "Vector NTI" v.11.0.1. (Invitrogen, США) та «Basic Local Alignment Search Tool» (BLAST) Національного центру біотехнологічної інформації (NCBI) США.

Синтез олігонуклеотидних праймерів виконаний фірмою «Metabion» (Німеччина). Послідовність праймерів описана у таблиці 1.

Таблиця 1

Послідовність нуклеотидів специфічних праймерів

Праймер	Послідовність 5'→3'	Генотип
dVP60-F2	ATGTACGCTGGCTGGGCTG	GI.1
dVP60-R1	GCCTTGTTTCCACYGTKACCTG	
da-F2	CATAGCCCAGCAGAAGCATAAG	GI.1a
da-R1	GCAATGGAATCRAGAAGRCC	
2difF1	CTACCACAGCATCGGTCCCT	GI.2
2difR1	CACCTGACCCAGCGACTATAAAC	
2dif-Probe	FAM-TAGTGTGGTCACCACCGAGACGCG-BHQ1	

де R= A\G, K= G\T, Y= C\T

Для виділення РНК був використаний набір «Thermo Scientific GeneJet Viral DNA and RNA Purification Kit» (#K0821, Thermo Scientific, США). Реакцію зворотної транскрипції виконували з рандомними праймери за допомогою набору «Thermo Scientific RevertAid Premium Reverse Transcriptase» згідно інструкції виробника (#EP0732, Thermo Scientific, США).

Для полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) з видоспецифічними праймерами (dVP60-R1/dVP60-F2 та da-F2/da-R1) використали реагенти в розрахунку на 1 зразок (Thermo Scientific, США): 10x Maxima Hot Start *Taq* buffer, #EP0602 -2,5 мкл; суміш dNTP (по 2 мМ кожного), #R0241 - 2,5 мкл; прямиий праймер (100 пмоль/мкл) – 0,2 мкл; зворотній праймер (100 пмоль/мкл) - 0,2 мкл; MgCl₂ (25 мМ) – 2,5 мкл; Maxima Hot Start *Taq* DNA Polymerase (5 е.а./мкл) – 0,7 мкл; вода вільна від нуклеаз (#R0581) – 13,4 мкл; кДНК – 3 мкл. Термопрофіль ПЛР: початкова денатурація 95°C- 4 хв та 35 циклів: 95°C -1 хв, 60 °C – 1 хв, 72 °C -2 хв, заключна елонгація 72°C – 7 хв.

Аналіз продуктів ампліфікації проводився шляхом розділення фрагментів ДНК в 1,5% гелі агарози (Sigma, США) в трис-боратному буфері (ТБЕ-ЕДТА, рН 8,3) з інтеркалятором бромідом етидія та маркером розміру фрагментів ДНК – «100 bp Plus DNA Ladder» (Thermo Fisher Scientific, США).

Для проведення полімеразної ланцюгової реакції в режимі реального часу (ПЛР-РЧ) з генотипспецифічними праймерами (за технологією TaqMan) був використаний набір для проведення кількісної ПЛР зі зворотною транскрипцією «Luna Universal Probe One-Step RT-gPCR KIT» (BioLabs, Велика Британія). Термопрофіль ЗТ-ПЛР-РЧ: 55°C – 10 хв (ревертазна реакція), 95°C- 1 хв (інактивація ревертази) та 45 циклів (денатурація/відпал праймерів/елонгація): 95°C- 10 с та 60°C – 30 с.

Ампліфікацію проводили на термоциклерах «T-personal Combi» (Biometra, Німеччина) та в режимі реального часу на «CFX-96» (Bio-Rad, США).

Результати досліджень та їх обговорення

Нашими дослідженнями було встановлено, що на території України циркулює збудник ГХК генотипів GI.1, GI.1a та GI.2 (таблиця 2).

Наші результати підтверджують інформацію, що збудник другого генотипу, коли потрапляє на територію то поступово витісняє збудника першого генотипу.

Враховуючи отримані результати варто звернути увагу, що систему протиепізоотичних заходів щодо ВГХ потрібно вдосконалювати, оскільки

Таблиця 2.

Результати генотипування ізолятів вірусу за областями

Генотип вірусу	Кількість зразків	Кількість позитивних зразків за областями				
		Київська	Черкаська	Полтавська	Сумська	Харківська
RHDV GI.1	7	1	2	1	-	3
RHDV GI.1a	4	-	1	1	1	1
RHDV GI.2 2	7	-	4	-	3	-
Усього	18	1	7	2	4	4

за класичного перебігу у разі циркуляції збудника першого генотипу кролики віком до двох місяців не сприйнятливі до захворювання. А збудник другого генотипу уражає навіть кроленят в підсисний період.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Вперше доведено, що на території України циркулює збудник ВГХК другого генотипу.
2. Вперше на території України серед ізолятів вірусу ГХК першого генотипу виділено та ідентифіковано варіант А.
3. Перспективним в подальшій роботі є вивчення епізоотичної ситуації щодо вірусної геморагічної хвороби кролів на всій території України та застосування українських ізолятів вірусу у виробництві вакцин.

Список використаної літератури.

1. Abrantes J. Rabbit haemorrhagic disease (RHD) and rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV): a review/ J. Abrantes, W. van der Loo, J. Le Pendu and P.J.Esteves // Veterinary Research 2012, 43:12
2. Rabbit haemorrhagic disease Chapter 3.6.2 // OIE Terrestrial Manual, 2018 - https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.06.02_RHD.pdf
3. Phylogenetic analysis of rabbit haemorrhagic disease virus in France between 1993 and 2000, and the characterization of RHDV antigenic variants / G. Le Gall-Recul.e1, F. Zwingelstein1, S. Laurent2, C. de Boisson3, Y. Portejoie4, and D. Rasschaert2 // Arch Virol (2003) 148: 65–81
4. Bergin IL, Wise AG, Bolin SR, Mullaney TP, Kiupel M et al. Novel calicivirus identified in rabbits, Michigan, USA. Emerg Infect Dis 2009;15:1955–1962.
5. Le Gall-Recul_e G, Zwingelstein F, Boucher S, Le Normand B, Plassiart G et al. Detection of a new variant of rabbit haemorrhagic disease virus in France. Vet Rec 2011;168:137–138

6. Puggioni G. The new French 2010 Rabbit Hemorrhagic Disease Virus causes an RHD-like disease in the Sardinian Cape hare (*Lepus capensis mediterraneus*) / G. Puggioni, P. Cavadini, C. Maestrale et al. // *Veterinary Research* 2013, 44:96
7. Dalton KP, Nicieza I, Abrantes J, Esteves PJ, Parra F. Spread of new variant RHDV in domestic rabbits on the Iberian Peninsula. // *Vet Microbiol* 2014;169:67–73
8. Rabbit haemorrhagic disease virus 2 (RHDV2) outbreak in Azores: Disclosure of common genetic markers and phylogenetic segregation within the European strains / Margarida Duarte, Carina Carvalho , Susana Bernardo , Silvia Vanessa Barros , Sandra Benevides, Lidia Flor , Madalena Monteiro , Isabel Marques, Margarida Henriques, Silvia C. Barros , Teresa Fagulha , Fernanda Ramos, Tiago Luis, Miguel Fevereiro // *Infection, Genetics and Evolution* 35 (2015) 163–171
9. Evolution of Rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV) in the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) from the Iberian Peninsula / A. Muller, J. Freitas, E. Silva, G. Le Gall-Recul_e, F. Zwingelstein, J. Abrantes, P.J. Esteves, P.C. Alves, W. van der Loo, J. Kolodziejek, N. Nowotny, G. Thompson // *Veterinary Microbiology* 135, 3-4 (2009) 368
10. Rouco C, Abrantes J, Serronha A, et al. Epidemiology of RHDV2 (*Lagovirus europaeus*/GI.2) in free-living wild European rabbits in Portugal. *Transbound Emerg Dis.* 2018;65:e373–e382. <https://doi.org/10.1111/tbed.12767>
11. Le Gall-Recul_e G, Lavazza A, Marchandea S, Bertagnoli S, Zwingelstein F et al. Emergence of a new lagovirus related to Rabbit Haemorrhagic Disease Virus. *Vet Res* 2013;44:81
12. Le Gall-Recul_e G, Lemaitre E, Bertagnoli S, Hubert C, Top S et al. Large scale detection of the rabbit haemorrhagic disease virus RHDV2 in European hare (*Lepus europaeus*) populations in France causing European brown hare syndrome EBHS-like outbreaks. In: Kelly P, Phillips S, Smith A and Browning C (editors). 5th World Lagomorph Conference. Turlock, CA: California State University Stanislaus; 2016. pp. 68.
13. Mahar JE, Nicholson L, Eden JS, Duchene S, Kerr PJ et al. Benign rabbit caliciviruses exhibit evolutionary dynamics similar to those of their virulent relatives. *J Virol* 2016;90:9317–9329.
14. Lopes AM, Dalton KP, Magalhães MJ, Parra F, Esteves PJ et al. Full genomic analysis of new variant rabbit hemorrhagic disease virus revealed multiple recombination events. *J Gen Virol* 2015;96:1309–1319
15. Pendu J. Le Proposal for a unified classification system and nomenclature of lagoviruses / J. Le Pendu, J. Abrantes, St. Bertagnoli // *Journal of General Virology* 2017; 98:1658–1666

УДК 636.92:631.22:628.8

ВИЗНАЧЕННЯ ЕМІСІЇ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН З КРІЛЬЧАТНИКА В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ ДЕЯКИХ ПАРАТИПОВИХ ФАКТОРІВ

Небилиця М.С., кандидат с-г наук, завідувач відділу тваринництва та виробництва екологічно-чистої продукції, біоресурсів НААН,
<https://orcid.org/0000-0001-5509-8787>
nebilitsia@ukr.net

Бойко О.В., кандидат с-г наук, директор, Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН,
<https://orcid.org/0000-0002-3917-5583>
aleksboy18@meta.ua

Осокіна Т.Г., науковий співробітник відділу біорізноманіття та екології,
osokina_t@ukr.net
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

Аналіз літературних даних [1, 2] свідчить, що нині в Україні використовуються розроблені методи та показники емісії від джерел утворення забруднюючих речовин великих тваринницьких комплексів та звіроферм потужністю понад 12 тис. голів на рік. На даному етапі, є необхідність в розробленні науково-обґрунтованих підходів нормування викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від об'єктів фермерського тваринництва з поголів'ям до одної тисячі тварин, що і зумовлює актуальність даної роботи.

Потрібно зазначити, що масова концентрація такого важливого забруднювача повітря, як дрібні фракції суспендованих речовин $PM_{2.5}$ і PM_{10} (до складу якого входять тверді мікрочастинки і дрібні краплинки рідин розміром від 10 нм до 1,0 та 2,5 мкм) – до цього часу в Україні взагалі не контролюються [3], зокрема, і від приміщень для утримання кролів. Окрім цього, існує проблема контролю забруднення повітря від тваринницьких приміщень метаном (відноситься до 4 класу небезпеки згідно ГОСТ 12.1.007-76 та належить до парникових газів), оскільки для цього на ринку відсутні недорогі прилади і датчики [4].

На основі зазначеного вище, науковцями Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН України розроблено сучасний вимірювально-обчислювальний комплекс (ВОК) Аналізатор повітряного середовища електронний моно-блоковий (АПСЕ-М), який розрахований на моніторинг понад десяти показників, зокрема і дрібних часток суспендованого пилу фракцій PM_1 , $PM_{2.5}$ і PM_{10} та низьких об'ємних концентрацій забруднюючих газів CO_2 , NH_3 , H_2S , CH_4 [5].

Нами проведено порівняльну характеристику коефіцієнтів емісії забруднюючих речовин в атмосферне повітря від невеликого об'єкту кролівництва розрахунковим та інструментальним методом, залежно від дії деяких паратипових факторів.

Експериментальні дослідження проведені в цегляному приміщенні, обладнаному припливно-витяжною системою вентиляції з механічним приводом, на експериментальній фермі Черкаської ДСБ НААН (кролі породи полтавське срібло за утримання в одно- і двоярусних оцинкованих кліткових батареях на суцільній бетонованій підлозі при одно- і двократному видаленні гною за добу). Відбір проб повітря в приміщенні проводили під витяжним вентилятором, а зовні на відстані приблизно 1м від повітрозабірного каналу. Швидкість вентиляції вимірювали електронним крильчатим анемометром.

Викиди газів (E), виражені у мг/год., розраховували на погодинній основі згідно з Philippe F.X. et. al. [6] за такою формулою:

$$E = D \times (C_{in} - C_{out}),$$

де: D - погодинна масова витрата повітря (кг x год.⁻¹);

C_{in} і C_{out}, концентрації забруднюючого газу в приміщенні та зовні відповідно (мг x кг⁻¹повітря). Погодинні викиди перераховували у добові коефіцієнти викидів у г x тварин⁻¹, живою масою 100 кг. Одержані добові коефіцієнти порівнювали з розрахунковими даними.

Проведені дослідження свідчать, що в Україні на сьогодні відсутні затверджені показники коефіцієнтів добової емісії (питомих викидів) від приміщень крільчатників для вуглекислого газу і метану (обидва відносяться до парникових газів).

Двократне видалення гною з приміщення крільчатника сприяло зниженню значень коефіцієнтів емісії вуглекислого газу, аміаку та метану в зимовий період відповідно на 1,8%, 1,3 та 4,2%, у весняний період відповідно – на 1,9%, 5,4 та 25,2%, у літній період відповідно – на 14,3%, 24,8 та 13,8% і в осінній період відповідно – на 20,8%, 7,2 та 29,2%. Коефіцієнти добової емісії аміаку в атмосферне повітря за зимовий і весняний та літній і осінній періоди, визначені інструментальним методом, були більшими відповідно в 1,5-3,2 та 6,3-9,9 рази від розрахункового. Це може бути пов'язано з цілорічним утриманням тварин в закритому крільчатнику з бетонною підлогою в одно- і двоярусних оцинкованих клітках. При цьому, коефіцієнти добової емісії дрібнодисперсного пилу (PM₁₋₁₀) за зимовий і весняний та літній і осінній періоди, визначені інструментальним методом, були меншими відповідно в 66,9-188,5 та 55,8-89,4 рази.

Одержані результати досліджень відповідають вимогам «Керівництва ЄМЕП/ Європейського агентства з навколишнього середовища, з інвентаризації викидів 2019» [9] стосовно того, що «...кількісні оцінки

викидів повинні бути точними в тому сенсі, що вони систематично не занижують чи завищують справжні викиди, наскільки можна судити, і що похибки зведені до мінімуму, наскільки це можливо».

Висновки. Визначено показники коефіцієнтів добової емісії від приміщення крільчатника для вуглекислого газу і метану, які становлять відповідно $1250 \text{ г} \times \text{добу}^{-1}$ і $40 \text{ г} \times \text{добу}^{-1}$ на 1ц живої маси кролів. Двократне видалення гною з приміщення крільчатника сприяло зниженню значень коефіцієнтів емісії вуглекислого газу, аміаку та метану за періодами року на 1,8-20,8%, 1,3-24,8 та 4,2-29,2% відповідно. При цьому, коефіцієнти добової емісії дрібнодисперсного пилу (PM_{1-10}), визначені інструментальним методом, були меншими відповідно в 55,8-188,5 рази.

Список використаної літератури.

1. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами (2004). УНЦТЕ. Донецьк Том III.

2. Питомі показники викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від основних виробництв промисловості та сільського господарства (2001) Київ, Мінекоресурсів України.

3. Натрус С.П., Стригіна М.В. Забруднення атмосферного повітря та розвиток системи моніторингу у Донецькій області. //Матеріали наук.-практ. конф. III екологічного Форуму «Екологія промислового регіону», Словянськ. ФОП Бутко В.І., 2018. С.5-8.

4. Bastviken, D., Nygren, J., Schenk, J., Parellada Massana, R., and Duc, N. T.: Technical note: Facilitating the use of low-cost methane (CH_4) sensors in flux chambers – calibration, data processing, and an open-source make-it-yourself logger, Biogeosciences, 17, 3659-3667, <https://doi.org/10.5194/bg-17-3659-2020>, 2020.

5. Башенко М.І., Волощук В.М., Іванов В.О. та ін. (2021). Методика мульти-параметричної оцінки мікроклімату тваринницьких приміщень методом безперервної автоматичної реєстрації. Методичні рекомендації, Черкаська ДСБ НААН. 2021. 24с.

6. Philippe, F.X., Laitat, M., Wavreille, J., Nicks, B., Cabaraux, J.F. (2013). Ammonia emissions associated with slatted floor and bedded floor systems for fattening pigs and gestating sows. International symposium on EMISSION of gas and dust from LIVESTOCK (EMILI 2012) June 10-13, 2012, in Saint-Malo, France. P. 96-98.

7. Costa, A., Borgonovo, F., Guarino, M. (2013). PM_{10} and greenhouse gases yearly emission factors measured in four different pig weaning rooms. International symposium on EMISSION of gas and dust from LIVESTOCK (EMILI 2012) June 10-13, 2012, in Saint-Malo, France. P. 26-30.

8. Lagadec, S., Landrain, B., Landrain, P., Robin, P., Hassouna, M. (2013). Ammonia and greenhouse gas emissions in pig fattening on slatted floor with excrement discharge by flat scraping. International symposium on Emission of gas and dust from Livestock (EMILI 2012) June 10-13, 2012, in Saint-Malo, France. P. 58-61.

9. European Environment Agency (2020). EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019. Technical guidance to prepare national emission inventories. EEA Report No 13. 2019. 22 pp. Доступ до інтернетресурсу: www.eea.europa.eu/emep-eea-guidebook.

УДК 636.92/083.03

ГАЛУЗЬ КРОЛІВНИЦТВА–ПЕРСПЕКТИВИ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

Сотніченко Ю.М., кандидат с-г наук, заступник завідувача
відділу
Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН
<https://orcid.org/0000-0003-2520-298X>
sotnichenko.yulya@gmail.com

Кролівництво в Україні було популярним кілька десятиліть тому, і сьогодні, після певного занепаду, воно починає відновлюватися. Позитивним моментом є те, що в Україні спостерігається чітка тенденція на заміщення безпородних кроликів високопородними. Серед порід найпоширеніші: сріблястий, білий велетень, радянська шиншила, сірий велетень, каліфорнійський та новозеландський кролі. Основний масив маточного поголів'я кролів, а це близько 0,8 млн. голів із загальної кількості у 1 млн., сконцентрований у фермерських і присадибних господарствах. Тому 95% продукції кролівництва виробляється саме у цих господарствах.

Кролівництво на сьогоднішній день представлене рядом технологій основними з яких є ретро-технологія, техно-кролівництво та еко-кролівництво.

Ретро-технологія заснована на традиційних прийомах ведення господарства, які застосовуються для невеличкого селянського підсобного господарства до 50 кролиць. При цій технології застосовуються найпростіші способи утримання кролів, раціон орієнтований на наявну кормову базу селянського підсобного господарства, а кролі не захищені від спалахів різних вірусних інфекцій. Також на розведення кролів впливає

сезонний фактор, а вік досягнення товарної ваги може складати 150-160 днів. Вкрай рідко застосовуються заходи щодо запобігання падежу і виникненню захворювань. Все це провокує появу епідемії інфекційних захворювань і загибель великої кількості тварин. Отже, ретро технологія кролівництва не може бути методом ні середнього, ні навіть малого бізнесу.

Техно-кролівництво передбачає сучасне утримання та розведення кролів у промислових масштабах. Кролі вирощені за цією технологією дуже відрізняється за якістю м'яса, оскільки їх відгодівля проводиться з використанням різних препаратів, які прискорюють ріст. При цьому будуються великі спеціалізовані споруди, в яких молодняк утримується великими групами (це є недоліком). Дуже часто при цій технології кролівництва використовують штучне запліднення кролиць. Збір сперми здійснюється технічними методами, що включають прийом гормональних стимуляторів. З метою скорочення смертності застосовуються антиінфекційні, противірусні та планові вакцинації. Техно-кролівництво є стабільним і прибутковим бізнесом, якщо масштаби його великі від 2 до 10 тисяч кролиць. А це відповідно потребує великого стартового капіталу від 1,5 до 5,0 млн. євро. Окупність такого кролівництва може тривати більше 10 років. Ця технологія в кролівництві добре підходить для великого бізнесу.

Еко-кролівництво – це кролівництво, яке використовує технології утримання, розведення та годівлі максимально наближені до природних. Дана технологія ставить за мету отримання продукції найвищої споживчої якості без використання кормів, які містять стимулятори росту. Репродуктивні якості тварин при цьому завжди найкращі. За даної технології вирощування кролів крім м'яса, товарну цінність має хутро. При забої у 120-130 днів тушка важить 2,0-2,3 кг.

В залежності від строків відлучення кроленят на практиці використовують два способи вирощування молодняка на м'ясо це інтенсивний і бройлерний.

В основу інтенсивного способу покладено біологічну особливість кролематок поєднувати лактацію і сукрільність. Тобто кроленят відлучають у 30 днів, а кролематок парують на 25-й день лактації. За такого способу вирощування від кролематки за рік можна отримати 32-36 кроленят, або до 100 кг м'яса в живій масі.

Інший варіант інтенсивного способу вирощування передбачає відлучення кроленят у 45-денному віці і парують кролематок на 30-й день лактації. За такого способу можна виростити до 30 кроленят і отримати від самки біля 80 кг м'яса в живій масі. Використовуючи інтенсивний спосіб

вирощування молодняка від кролематки отримують по шість окролів за рік, а кроленят вирощують до 90-денного віку і реалізують живою масою 2,5-3 кілограми.

Бройлерний спосіб вирощування передбачає відлучання кроленят у 60-65-денному віці і реалізацію на м'ясо за досягнення ними живої маси 1,8-2 кілограми. Парування кролематок проводять за кілька днів до відлучення або в день відлучення, що дозволяє отримати від них чотири окроли за рік і виростити до 25 кроленят із загальною живою масою 35-45 кг.

Даний спосіб має ряд переваг хоча і поступається обсягом виробництва м'яса в розрахунку на кролематку. Витрати кормів при бройлерному вирощуванні кроленят становлять 2,8-3 кормові одиниці, а при вирощуванні до 90-денного віку – 4,5-5 кормових одиниць. Продовження тривалості підсисного періоду до 60-65 днів при бройлерному вирощуванні створює сприятливі умови для росту й розвитку кроленят, значно зменшує кількість шлунково-кишкових захворювань, підвищує життєздатність і знижує відхід молодняка.

Скорочене вирощування бройлерних кроликів можливо при згодовуванні гранульованих кормосумішей з вмістом близько 160 грамів перетравного протеїну на 1 кормову одиницю. Склад такої кормосуміші (відсоток по вазі): трав'яна мука бобових - 40, зерно ячменю - 30, макуха під-солнечниковий - 10, пшеничні висівки - 5, горох - 8, дріжджі гідролізні - 2, патока - 2,5, м'ясо-кісткове борошно-1, 4, трикальційфосфат-0, 8, сіль - 0,3. Подальше підвищення в раціоні перетравного протеїну зазвичай додаткового впливу на приріст молодняка не має.

При вирощуванні бройлерних кроликів постійно стежать за здоров'ям самок і в разі потреби замінюють хворих, холостих, маломолочних самок ремонтним молодняком. Для цього залишають на дорощування в кожному з перших трьох окролів приблизно 10 відсотків вирощених самочок, пускаючи їх у першу злучку не раніше 5-6-місячного віку.

Висновок. На сьогоднішній день розведення кроликів на м'ясо є одним з найрентабельніших напрямків бізнесу у тваринництві. Створення функціональної кролеферми потребує мінімальних вкладень і здатне принести хороший дохід даючи в короткі терміни дієтичне м'ясо, хутро та добрива. На українському ринку продуктів харчування м'ясо кролика і продукція з цього м'яса займають дуже скромне місце через незначне виробництво. А це в свою чергу є чудовою передумовою для інтенсивного розвитку кролівничих ферм з різними виробничим потенціалом та технологічними характеристиками.

УДК 338.432:636.083.92

ВИКОРИСТАННЯ ХУТРОВИХ ВИРОБІВ ІЗ ПУХУ КРОЛИКІВ В ПОВСЯКДЕННОМУ ЖИТТІ. КОРИСТЬ ЧИ ШКОДА ДЛЯ ЗДОРОВ'Я?

Степанчук Л.О., викладач першої категорії
ВСП «Золотоніський фаховий коледж ветеринарної медицини
Білоцерківського національного аграрного університету»
stepanchuk8782@gmail.com

Кролівництво на сьогоднішній день є перспективною галуззю тваринництва, яка має великі потенційні можливості нарощування в короткі терміни, темпів виробництва та збільшення обсягів випуску цінного м'яса кролятини. Проте, на думку ряду провідних фахівців, домогтися її високої рентабельності можна лише за умови організації потужних добре оснащених кролівницьких господарств. Хутрові (пухові) породи кроликів виводяться для отримання в основному пуха, а також м'яса, шкурки, пуху.

Результати дослідження пропонуємо використати в своїй роботі: керівникам промислових підприємств, фахівцям різних профілів та напрямків.

Висока плідність, полігамія, скоростиглість, окупність кормів, розширений асортимент продукції (дієтичне м'ясо, недороге хутро та пух), мізерні енергетичні та матеріально-технологічні витрати - все це переваги розведення кролів. Тому галузь кролівництва можна сміливо назвати однією із найприбутковіших у тваринництві. Саме вона відіграє одну з перших ролей в забезпеченні людства продовольством та хутровими виробами. Кролі ж, посідають свою нішу першості серед інших домашніх тварин, завдяки своїй інтенсивності росту та розвитку, завжди виручали громадян, особливо у скрутні часи та кшталту теперішнього, військового часу, своєю сировиною.

Дуже цінним є кролячий пух. За рік з деяких кролів пухових порід збирають 400-500 г (ангорська, білий пуховий). За своєю тониною, ізвитістю і теплопровідністю пух не поступається кращим сортам шерсті мериносових овець. З пуху виготовляють кофти, берети, рукавиці, велюрові шляпи. За оцінками спеціалістів світове виробництво кролячого пуху складає від 8 до 9 тисяч тонн, із яких на долю Китаю припадає 7-8 тис. т, Аргентини - 500 т, Чілі - 300 т, Франції - 200 т. Вчені, науковці, та ще безліч інших любителів кролівництва, досить давно займаються вирішенням питання про використання кролячого пуху у великих промислових масштабах для виготовлення із нього м'якого текстилю, одягу, предметів інтер'єру.

То чим же така корисна ця сировина для нашого здоров'я, чи можливо ефект від її використання, чи навпаки шкідливо впливає на наше самопочуття?

Виявляється, що пух кролів ніжний, гігієнічний, низької теплопровідності за цим показником переважає козячу і овечу вовну. Він містить мало жиропоту (1,5 %), що являється вагомим аргументом під час його обробки та подальшого використання (як правило, його не миють). Осткове волосся в 4-5 разів товстіше пухового, тому чим більше у волосяному покриві пухових кролів осткових волосин, тим він грубіший. Зміна волосся у пухових кролів проходить постійно, сезон не впливає на хід линьки. Швидкість росту волосяного покриву - 0,6-0,7 мм за добу.

Як і будь-яка сировина, пух за своєю якістю ділиться на сорти:

- екстра - довжина від 60 мм, колір чисто-білий без домішок, прямі волокна без сплутаності;
- перший ґатунок - довжина 45-59 мм, колір білий без домішок і сплутаності;
- другий ґатунок - довжина 30-44 мм, колір білий, волокна прямі, без сплутаності;
- третій ґатунок - довжина 11-29 мм, допускається деяка засміченість волокон (5% від складу), сплутаність - до 3% від складу.

Кролячий пух ставлять в один ряд з шерстю викуньї (міні-верблюда), альпаки і кашемірових гірських кіз. Він набагато м'якше, що скорочує витрати на переробку: не потрібно вибирати осткове волосся, мити і сушити. Ангорські кролики, наприклад, «подарували» світу популярну вовняну тканину з характерним делікатним ворсом. Ніжний і м'який на дотик матеріал назвали ангорської шерсті.

Не менш важливими етапами в отриманні якісної сировини слугують наступні чинники: племінна робота шляхом відбору для відтворення кращих за продуктивністю особин і повноцінної годівлі. Важливо також дотримуватись розпорядку дня і утримувати клітки в чистоті. Вони повинні бути постійно сухими і чистими. Як підстилку краще використовувати суху, м'яку дерев'яну стружку, або суху чисту соломку. Збільшується вихід пуху в розрахунку на самку при отриманні зимових окролів, бо в цьому випадку є можливість від молодняка збирати 3-4 рази пуху в цьому ж році.

Пухова продуктивність залежить також і від умов годівлі, догляду та утримання, способів і частоти збирання. Якщо пух збирати частіше, то пухова продуктивність кролів зростає. Влітку вихід пуху нижчий, ніж узимку і восени у співвідношенні 44,5-55,4 % від усього одержаного пуху. Самці дають менше пуху, на 20-25 %, ніж самки. Продуктивність кролів залежить

від їх віку. В 2-2,5 міс. від молодняку отримують 10-15 г пуху, в 4-4,5 міс. - 20-25 г, у 6 міс. - 30-35 г з повновікових кролів щомісяця знімають від 30 до 50 г пуху.

Вироби з кролячої вовни мають такі цілющі властивості:

- покращують мікроциркуляцію крові;
- знижують больові відчуття в суглобах;
- сприятливо впливають на кровоносні судини;
- зберігають і накопичують тепло;
- ворсинки утворюють електростатичне поле, що позитивно

впливає на організм.

Ці властивості давно і успішно використовуються при лікуванні ревматизму, артриту, радикуліту, невралгії. Шерсть пухнастиків, крім усього іншого- гіпоалергенна. Вироби можуть носити і діти, і люди похилого віку. І це ще не є повним переліком такої користі виробів під час їх використання.

Натуральна кроляча сировина, відмінно тримає тепло (в рази більше овечої вовни), пропускає повітря (при носінні речей шкіра дихає). Ось чому вироби з неї завжди затребувані на ринку попиту та збуту. Шерсть переробляють в пряжу, трикотаж, велюр, фетр. З отриманих матеріалів шиють і в'яжуть одяг: шапки, капелюхи; куртки, пальто; шкарпетки, колготки; рукавиці, шарфи; кофти та багато іншого.

Що до недоліків та прямої шкоди нашому здоров'ю виробів із кролячої сировини, то їх практично не має, за виключенням того, що пух отриманий від кроликів має слабку звивистість, тому вироби з нього менш міцні, ніж з пуху кіз та при носінні швидше зношуються. А також готові вироби мають високу гідрофобність (здатність посилено поглинати вологу з повітря), тому даний одяг рекомендується зберігати в сухих шафах з помірною вологістю, бо не дотримання простих правил поводження з готовим виробом може спричинити його пришвидшене псування та знизити термін використання.

Отже аналізуючи викладену інформацію та додаткові спостереження по даній темі, хочеться відмітити, що все ж таки плюсів у доцільності використання даної сировини для виготовлення натурального текстилю та користі для нашого здоров'я все ж таки більше, порівняно з її недоліками. Якщо дотримуватись рекомендацій по виготовленні даної сировини та її використання, то речі з неї ще довго служитимуть та радуватимуть свого господаря. Ще в далекі часи люди помітили, що вироби з кролячого пуху мають лікувальний ефект. Вони допомагаютьвилікувати радикуліт і невралгію.

УДК 636.092

ГЕНЕТИКА РОСТУ ТА ЯКОСТІ М'ЯСА КРОЛІВ (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*)

Сьорак Д.І., студент
siorakdemyan@gmail.com

Якубець Т.В., науковий керівник, асистент
tarasyakubets@gmail.com

Національний університет біоресурсів і природокористування України.

Кролі є багатоплідними тваринами, які можуть ефективно сприяти зменшенню дефіциту тваринного білка у світі. Суттєве значення у виробництві кролятини має ріст кролів, на який впливає багато факторів як зовнішнього так і внутрішнього походження. Серед усіх факторів важливим є генетичний потенціал кролів до набору живої маси.

Традиційні методи розведення тварин успішно використовувались у вдосконаленні та розвитку кролівництва. Одним з таких методів є схрещування самиць порід середнього розміру із самцями великих порід. За такого схрещування використовується потенціал багатоплідності кролематок та інтенсивність росту кроленят, яку успадковується від самців.

Загальновідомою є закономірність, яка вказує, що збільшення розміру гнізда призводить до зменшення індивідуальної живої маси при відлученні, адже це ознака пов'язана зі здатністю самки до лактації та вигодовування потомства.

Сучасні технології молекулярної генетики пропонують кілька підходів, які сприяють покращенню та прискоренню досягнень підвищення точності оцінки племінної цінності кролів з метою відбору найкращих тварин та підвищення ефекту селекції, через оцінку тварин на основі їх генетичного потенціалу. 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 (наприклад, ефективність використання корму, нарощування м'язової маси, ефективність відтворення, стійкість до хвороб тощо). Незважаючи на те, що ідея MAS була представлена вже понад двадцять років тому, цьому методу ще належить показати свої потенційні переваги, особливо у місцевих породах.

Оскільки ріст кролів значною мірою визначає економічну ефективність виробництва кролятини, актуальним питанням є дослідження генів, які його контролюють. У кролів є кілька генів, що кодують фактори росту.

Ген гормону росту (GH1) розташований у хромосомі 19 і має три розшифровки. Він відповідає за регуляцію розвитку і шляхи росту, такі як нарощування м'язової маси, обмін ліпідів, метаболізм і ріст кісток тощо. Ген GH1 вважається найсильнішим геном, що впливає на ріст у кролів. Він також стимулює післяпологовий ріст у ссавців. Ген гормону росту є одним із найпотужніших генів-кандидатів для визначення швидкості набору живої маси для більшості сільськогосподарських тварин. GHR відіграє життєвоважливу роль у посередництві дії гормону росту тирозинакіназоюта інсуліноподібним фактором росту.

Для гена GH1 характерні мутації які можуть мати позитивний ефект на показники росту кроля:

Мутації, які змінюють структуру гормону росту: Ці мутації можуть призводити до зміни взаємодії гормону росту з його рецептором та збільшення його активності. Наприклад, мутація в позиції 50 гормону росту у кролів призводить до збільшення його активності та показників росту.

Мутації, які змінюють регуляцію гену гормону росту: Ці мутації можуть призводити до зміни рівня продукції гормону росту. Наприклад, мутація у промоторній області гена може збільшити рівень продукції гормону росту.

Мутації, які змінюють чутливість тканин до гормону росту: Ці мутації можуть призводити до зміни ефективності взаємодії гормону росту з його рецептором та збільшення його активності. Наприклад, мутація у гені рецептора гормону росту може збільшити його чутливість до гормону росту. Ген GH1 кролика вже був секвенований у 1995р., але поліморфізм досі не виявлений. Останні дослідження доводять досить низький рівень варіабельності гена GH1 у кролика.

Міостатин – це білковий фактор, який зазвичай виробляється м'язовими клітинами і має властивість обмежувати ріст м'язів шляхом зниження рівня м'язової гіпертрофії та збільшення кількості м'язових клітин. Його вплив на ріст кролів є складним та залежить від багатьох факторів, таких як вік, стать, стан здоров'я та генетичний фон.

На основі різноманітних досліджень було встановлено, що мутації у гені міостатину можуть сприяти збільшенню розмірів м'язів та росту тіла у кроликів. Такі кролики можуть мати більшу м'язову масу, менше відсотків жиру та кращу конвертацію корму.

Найбільш відомі мутації у гені міостатину у кролів – це мутації у квартеті амінокислот, що відповідають за петлю, що утворює від'ємний регуляторний механізм гену. Кролі з мутацією в гені міостатину зазвичай мають збільшені розміри м'язів та скелета, а також збільшений ріст тіла.

До мутації гену міостатину відносять мутації R25C (заміна аргініну на цистеїн в 25 позиції) та R60C (заміна аргініну на цистеїн в 60 позиції), які сприяють зменшенню ефективності міостатину та збільшенню розміру м'язів.

У кролів мутації у гені міостатину зазвичай успадковуються домінантним способом. Проте, варто зазначити, що успадкування мутацій у гені міостатину може мати певні відмінності в залежності від конкретного виду кролика, та не завжди буде відбуватися в точному відповідності до законів Менделя через можливість рекомбінації генетичних матеріалів.

Вчені, досліджуючи ген MC4R кролика, ідентифікували нову місенс-мутацію, що спричиняє амінокислотну заміну в позиції, яка ще не описана як поліморфна в інших видів (р.G34D, розташована в консервативному положенні позаклітинного хвоста білка MC4R), яка була пов'язана з живою масою у віці 70 діб у промисловій лінії кролів, відібраній за швидкістю росту протягом багатьох років. Найбільш сприятливий алель був також найчастішим, відповідно до того, що очікувалося в цій популяції, враховуючи мету відбору, яка хотіла максимізувати цю ознаку. Це також найпоширеніша ситуація, яку ми ідентифікували для багатьох інших поліморфізмів у генах-кандидатах, для яких позитивні алелі зазвичай були найчастішими в лінії м'ясних кролів, які роками відбиралися для показників росту (наприклад, Fontanesietal., 2012c). , 2016.

Значну кількість наукових робіт була присвячено дослідженню генетичних факторів росту кролів та виявлено інші гени, які пов'язані з ростом кролів. Серед них: IGF-1 (інсуліноподібний фактор росту 1) – гормон, який сприяє росту тканин тіла, включаючи кістки і м'язи; FGF (фібробластовий фактор росту) – це група білків, які відіграють важливу роль у розвитку і ремонті тканин; EGF (епідермальний фактор росту) – це білок, який сприяє росту та розвитку епідермісу (верхнього шару шкіри) і забезпечує здоров'я та зовнішній вигляд шкіри. Також до генів росту відносять ще IRS-1, PPAR- γ і LEP .

Поряд з інтенсивністю росту кролів та кількістю виробленого м'яса важливе значення має і його якість, яка залежить від багатьох ознак, на які впливають різні метаболічні шляхи. Досі не було виявлено жодного окремого гена, що впливає на якість м'яса кроликів, тому генетична детермінація якості м'яса у кроликів є багатозначною та, здавалося б, багатофакторною. Якість м'яса вимірюється після забою, а виміряні ознаки часто важко і дорого зафіксувати.

Отже, ріст кролів контролюється великою кількістю генів, які прямо чи опосередковано впливають на реалізацію інтенсивності росту кролів у фенотипі. Окрім цього, підвищення швидкості росту може відбуватись за рахунок різноманітних мутацій, які відбуваються в генах, що детермінують ріст кролів. Нерозкритим залишається питання впливу генів на якість кролятини. Таким чином, дослідження генотипів кролів, виявлення мутацій та їх використання у поєднанні із сучасними методами генетики та селекції дадуть можливість підвищувати продуктивність кролів та забезпечать зростання економічної ефективності кролівництва.

УДК 636.92.084.41

ТРАВНА СИСТЕМА КРОЛЯ: ЕВОЛЮЦІЙНА ДОСКОНАЛІСТЬ

Уманець Р. М., доцент кафедри технологій
у птахівництві, свинарстві та вівчарстві,
umanets_r@nubip.edu.ua

Уманець Д. П., доцент кафедри годівлі тварин
і технології кормів ім. П.Д. Пшеничного,
umanetsdima@nubip.edu.ua

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Тварин можна класифікувати на основі їх харчової поведінки та фізіології травного тракту. Оскільки особливості травної системи кролів дещо незвичні порівняно з іншими домашніми тваринами, корисно коротко описати різні типи травного тракту та харчову поведінку, щоб краще зрозуміти унікальні характеристики кролів.

За кормовою поведінкою можна виділити три основні типи домашніх тварин. Це м'ясоїдні (хижі), травоїдні та всеїдні тварини.

М'ясоїдні тварини (наприклад, собаки та коти) притримуються м'ясного раціону, що складається з джерел високоякісної їжі, яка добре засвоюється. Як наслідок, вони вибагливі до годівлі та потребують дієтичного джерела майже всіх поживних речовин. Вони також можуть мати деякі унікальні харчові потреби, які можна задовольнити лише споживанням м'яса. Коти, наприклад, потребують в раціоні амінокислоти таурину та вітаміну А (вони не можуть перетворювати β -каротин рослин на вітамін А). Ймовірно, це результат їхньої еволюційної історії; організми, як правило, втрачають здатність синтезувати речовини, які регулярно присутні в їх раціоні.

Травоїдні тварини – це ті тварини, які зазвичай харчуються тільки рослинними кормами. До них належать жуйні тварини, такі як велика рогата худоба та вівці, і нежуйні травоїдні тварини, такі як коні, кролі та морські свинки. Травоїдні тварини мають (у більшості випадків) травні тракти, які містять мікробну популяцію, яка бере участь у перетравленні рослинної клітковини. Винятком є панда, специфічним основним кормом раціону для якої є бамбук. Високий рівень споживання корму та висока швидкість проходження корму по кишковому тракту дозволяють великій панді задовольняти свої кормові потреби без перетравлення структурних вуглеводів (клітковини) бамбука (Dierenfeld et al., 1982).

Всеїдні тварини, такі як свині та люди, є космополітичними у своїх харчових звичках і споживають широкий спектр рослинної та тваринної їжі. Їх травний тракт є проміжним за складністю між м'ясоїдними і травоїдними тваринами. Рослиноїдних тварин можна додатково охарактеризувати на основі їх кормової поведінки. Van Soest (1982) класифікував травоїдних

тварин на селекторів концентратів, проміжних споживачів та споживачів об'ємистих і грубих кормів (табл.1). Кролі є селекторами концентратів, їх травна система відбирає частини рослинного матеріалу з низьким вмістом клітковини, високим вмістом білка та вуглеводів. Спостереження за дикими кролями показує, що основну частину їх раціону становлять ніжні, соковиті частини рослин. Деякі грубі корми споживаються, але їх функцією є слугувати джерелом неперетравлюваної клітковини для стимуляції перистальтики кишечника, а не бути джерелом поживних речовин.

Таблиця 1

Класифікація травоїдних тварин за харчовими уподобаннями

Клас	Жуйні тварини	Не жуйні тварини
Селектори концентратів	олень, жираф	кролик
Проміжні споживачі		
Надають перевагу молодим пагонам	кози	
Надають перевагу траві	вівці	
Споживають об'ємисті грубі корми		
Свіжа трава пасовищ	ВРХ	гіпопотам
Грубий корм пасовищ	конгони, або звичайний бубал, або коров'яча антилопа,	кінь, зебра
Пасовища сухого регіону	верблюди	кенгуру

Травоїдні тварини, за деякими винятками (наприклад, велика панда), розвинули травний тракт з анатомічними адаптаціями, що містять симбіотичну мікробну популяцію бактерій, найпростіших тощо. Ці мікроорганізми часто виконують функції травлення, на які господар не здатний. Наприклад перетравлення целюлози. У результаті травоїдні тварини можуть виживати на волокнистих кормах, які можуть мати дуже низьку поживну цінність для інших тварин.

Місцями росту мікроорганізмів та ферментації є, перш за все, середній відділ кишечника (шлунок) і задній відділ кишечника (сліпа та ободова кишки). У таблиці 2 наведено приклади травоїдних тварин, які використовують кожен тип стратегії травлення.

Травоїдні тварини мають анатомічні адаптації в цих областях, які забезпечують відповідне середовище для їх мікробних популяцій. Жуйні тварини мають багатокамерний шлунок, одна з камер якого рубець, функціонує як велика ферментаційна ємність. Друга унікальна камера – це книжка, котра складається з мембранних листочків які діють як фільтр або сито. Спожита їжа не може покинути рубець, доки вона не буде розщеплена до маленького розміру. Це досягається за рахунок повторного пережовування корму (румінації) і травними ферментами мікроорганізмів рубця.

Таблиця 2

Класифікація травоядних тварин в залежності від стратегії травлення

Клас	Приклад
Ферментація у середньому відділі кишечника	
Не жуйні	хом'як, кенгуру
Жуйні	ВРХ, вівці, кози
Ферментація у задньому відділі кишечника	
Ферментація у сліпій кишці	кролі, шиншили, капібара (водосвинка)
Ферментація у ободовій кишці	кінь

Рубець має кілька важливих травних наслідків, оскільки деякі з цих самих процесів відбуваються у травному тракті кролів:

➤ Мікроорганізми рубця перетравлюють целюлозу та інші компоненти клітковини. Кінцевими продуктами цього бродіння є леткі жирні кислоти (ЛЖК), які засвоюються і забезпечують тварину енергією. Таким чином, жуйні можуть житися за рахунок грубих рослинних кормів.

➤ Мікроорганізми рубця синтезують амінокислоти з неорганічного азоту. Жуйні тварини задовольняють свої потреби в амінокислотах та протеїні значною мірою шляхом перетравлення мікробного білка. Це має важливе значення для годівлі жуйних тварин. Вони не потребують високоякісного кормового білка, і можуть виживати на небілкових джерелах азоту, таких як сечовина.

➤ Вітаміни групи В та вітамін К синтезуються мікрофлорою рубця, тому ці поживні речовини зазвичай не потрібні в раціоні жуйних.

У кролів ферментація відбувається у задньому відділі кишечника. У тій чи іншій мірі всі процеси, що є характерними для жуйних тварин, відбуваються і у кролів. Специфічним місцем бродіння є сліпа кишка. М'язовими скороченнями в ободовій кишці досягається розділення корму на частинки клітковини та компоненти які не містять клітковину, а перистальтичні скорочення швидко переміщують клітковину через ободову кишку для виведення у вигляді твердого калу. Антиперистальтичні рухи переміщують рідину і дрібні частинки в протилежну сторону через ободову кишку до сліпої кишки, де вони затримуються для ферментації. Ріст бактерій призводить до синтезу амінокислот, деякого перетравлення клітковини, утворення ЛЖК у результаті бродіння вуглеводів і синтезу вітамінів групи В. Ці продукти

стають доступними для кролів або шляхом прямого всмоктування, або шляхом споживання вмістимого сліпої кишки. Через певні проміжки часу сліпа кишка скорочується, і вміст сліпої кишки викидається через товсту кишку і споживається кролями безпосередньо з заднього проходу. Цей процес відомий як **цекотрофія** (від лат. caecum - сліпа кишка, грец. τροφή - живлення), цекотрофофагія (в інших джерелах – автокопрофагія, копрофагія) - поїдання цекотропів (окремих гранул, що утворюються в сліпій кишці) і є одним із етапів травлення у деяких видів травоядних тварин.

Коні є ще одним прикладом тварин у яких ферментація відбувається у задньому відділі кишечника. Основним місцем бродіння є розширена ободова кишка. Клітковина перетравлюється ефективніше у коней, ніж у кролів, але у коней відсутнє явище цекотрофії, хоча і споживають раціони з низьким вмістом протеїну (Schurgetal., 1977).

Щойно описані процеси травлення представляють собою різні еволюційні пристосування для ефективного використання зелених кормів. Це різні стратегії боротьби з природно низькою поживною цінністю зелених кормів.

Жуйні тварини є найбільш ефективними перетравлювачами клітковини. Книжка, як фільтр (сито) утримує корм у рубці, до тих пір поки клітковина не перетравиться до дрібних часточок. Але при споживанні раціонів з високим вмістом низькоякісного корму це може бути недоліком, оскільки наповнення рубця обмежує споживання корму.

Травна система коня може бути більш ефективною при використанні низькоякісних зелених кормів, хоча ефективність перетравлення клітковини у коней нижча, ніж у жуйних тварин, оскільки споживання корму не обмежується швидкістю перетравлення клітковини. McNaughton (1985) навів докази того, що зебри, у яких ферментація відбувається у товстому кишечнику, на рівнинах Серенгеті в Африці, можуть виживати на раціонах які містять занадто мало засвоєваної енергії для підтримки життя жуйних тварин, оскільки висока швидкість травлення дозволяє споживати велику кількість корму, тому до організму надходить достатня кількість енергії, тоді як заповнення рубця не дозволяє жуйним споживати достатню кількість корму для задоволення своїх енергетичних потреб. Таким чином, Janis (1976) дійшов висновку, що «ферментація у товстому кишечнику є кращим пристосуванням для перетравлення зелених кормів з високим вмістом клітковини, за умови, що споживання не обмежується фактичною кількістю доступних зелених кормів».

Кролі також пристосовані до використання раціонів з високим вмістом грубих кормів, але він має іншу стратегію травлення, ніж жуйні

тварини та тварини у яких ферментація відбувається у товстому кишечнику. По суті, травна стратегія кролів полягає у якнайшвидшому видаленні клітковини з кишківника та застосуванні процесів травлення для розщеплення неволокнистих компонентів корму. Як і у коней, споживання не обмежується клітковиною. Відокремлення клітковини (великих часток) від неволокнистих компонентів (дрібних часток і розчинних речовин) відбувається в товстому кишечнику, при цьому рідини та дрібні частинки повертаються в сліпу кишку для бродіння. Таким чином кролі концентруються на білках і вуглеводах, які легко ферментуються, і просто виділяє клітковину з організму, не витрачаючи ресурси на її перетравлення. Ймовірно, це відображення маленького розміру тіла кролів. Дрібні тварини мають високу метаболічну активність на одиницю маси тіла. Відокремлення та швидке виведення клітковини дозволяє кролям використовувати траву, не навантажуючи товстий кишечник.

Кролі у першу чергу травоядні тварини і у них як і коней корм розщеплюється у тонкому кишечнику де всмоктуються білки, жири, вуглеводи, мінерали та вітаміни, а от мікробне перетравлення відбувається у товстому кишечнику та сліпій кишці. Що доволі незвично, як по відношенню до інших сільськогосподарських тварин, кролі є цекотрофами.

Отже, підсумовуючи, кролі володіють унікальною еволюційною досконалістю, яка дозволяє їм максимально ефективно, з мінімальними затратами енергії, перетравлювати рослинні корми – завдяки чому виживати за будь-яких умов.

Список використаної література:

1. Dierenfeld E.S., Hintz H.F., Robertson J.B., Van Soest P.J., and Oftedal O.T. (1982). Utilization of bamboo by the giant panda. *J. Nutr.* 112, 636–641.
2. Janis C. (1976). The evolutionary strategy of the Equidae and the origins of rumen and cecal digestion. *Evolution (Lawrence. Kans.)* 30, 757–774.
3. McNaughton. S.J. (1985). Ecology of a grazing ecosystem: The Serengeti. *Ecol. Monogr.* 55, 259–294.
4. Schurg W.A., Frei D.L., Cheeke P.R., and Holtan D.W. (1977). Utilization of whole corn plant pellets by horses and rabbits. *J. Anim. Sci.* 45, 1317–1321.
5. Van Soest P.J. (1982). “Nutritional Ecology of the Ruminant.” O and B Books, Inc., Corvallis, Oregon.

УДК 636.082.2.92

КОМПЛЕКСНА ВЛUP ОЦІНКА ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ КРОЛІВ ПОРОДИ ПОЛТАВСЬКЕ СРІБЛО ЗА ГЕНАМИ МІОСТАТИНУ ТА ПРОГЕСТЕРОНОВОГО РЕЦЕПТОРА

Шевченко Є. А., кандидат с.-г. наук, науковий співробітник відділу біорізноманіття та екології Черкаської дослідної станції біоресурсів НААН
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8057-295X>
shevchenko.e.a.ser@gmail.com

Важливою особливістю програм селекції сільськогосподарських тварин, зокрема кролів – є підвищення генетичного потенціалу популяції. Воно може бути досягнуте при інтенсивному використанні тварин з високою генетичною цінністю. На сьогодні досить важко точно прогнозувати істину характеристику кількісних і якісних ознак тварин згідно даних їх асоціації з полігенним впливом. Поки використання фенотипових показників тварин із популяції є єдиною можливістю прогнозу їх генетичного потенціалу

Оцінка племінної цінності кролів необхідна для коректного переведення якості спадкової складової у числове вираження. При цьому, племінна цінність тварин, за винятком ознак, які сьогодні можна виявити за допомогою ДНК - маркерів, не піддається безпосередньому виміру. Це зумовлює необхідність розробки відповідних статистичних методів, які на основі власної продуктивності (фенотип) дозволяють зробити висновок про генетичну схильність до певної продуктивності (племінна цінність). Визначення племінної цінності кролів разом з ВLUP методом дозволить підвищити ефективність відбору племінного матеріалу та точність генетичної оцінки кролів з врахуванням паратипових факторів.

Матеріали та методи досліджень. Для молекулярно-генетичної оцінки кролів за вмістом міостатину та прогестеронового рецептора використовували кров, виділену з вушної вени кролів. Виділення та електрофоретичне розділення рестрикційних фрагментів ДНК проводили за загальноприйнятими методиками. Для ампліфікації гену міостатину кролів використовували праймери:

F: 5'-ТААСТGAAAAGAACCCTCTAGTAGC -3'
R: 5'- TCGGTAGTTGTTTCCCACTTT -3'

Для ампліфікації гену прогестеронового рецептора кролів використовували праймери:

F:5' - GAAGCAGGTCATGTTCGATTGGAG -3'

R:5'- CGCCTCTGGTGCCAAGTCTC -3'

Для оцінки племінної цінності кролів на основі BLUP „моделі тварини” із врахуванням ефектів окремих генів використовували наступну модель

$$y = X\beta + Wg + Za + e$$

де y – вектор спостережень, b – вектор фіксованих ефектів; g – вектор фіксованих ефектів генотипів окремого локуса; a – вектор випадкових адитивних генетичних ефектів; e – вектор залишків; X , W , Z – відповідні матриці.

Постійні фактори, що включалися до моделі оцінки: середньодобові прирости живої маси нащадків, отриманої від перевіряемого самця в період 45 – 90 днів, затрати корму на одиницю приросту нащадків, отриманих від перевіряемого самця в період 45 – 90 днів, середня маса парної тушки молодняка, отриманого від перевіряемого самця у віці 90 днів, багатоплідність та виживаність кроленят у дочок. Також до моделі влючався рандомізований фактор року (три рівні) та сезон року (чотири рівні).

Для порівняння племінної цінності різних самців кролів за ознаками, використовували показник відносної племінної цінності (RBV, %), який розраховували за формулою.

$$RBV = (BV + P) * 100$$

де P – середня продуктивність по дочкам усіх самців;

BV – племінна цінність, визначена BLUP-методом

Компоненти коваріації розраховувалися з використанням алгоритмів REML-методу програмного пакету GenStat 12.1. Племінна цінність тварин визначалась методом BLUP „моделі тварини” з використання пакету програм BLUPF90

Результати досліджень. Відомо, що продуктивність тварин обумовлена не тільки успадковуваністю їх батьків, але й в значеній мірі паратиповими факторами. При чому постійна їх дія, тип сильніший ефект модифікації фенотипу. Через це фенотипова продуктивність жіночих предків та середня продуктивність їх дочок не є повноцінними критеріями оцінки племінної цінності самців.

Для оцінки племінної цінності самців кролів новозеландської білої породи було використано метод BLUP – „модель тварини”, за однією ознакою з врахуванням паратипових факторів (рік і сезон).

Результати BLUP-оцінки тварин за ознакою „середньодобові прирости”, що включає у себе фактор генотипу (поліморфні варіанти гену міостатину, використано 3 рівні) представлені у табл. 1.

Згідно отриманих даних найвище значення племінної цінності мали самці Сніжок, Лонг та Фокс, індекси BLUP яких були в 4,1; 7,3 та 0,9 разів вищим за середнє значення.

Аналізуючи дані таблиці 1 слід зазначити те, що показник достовірності оцінки племінної цінності кролів коливався у межах $lim = 63,0-75,9$. Найвище значення було відмічено у самця Фокса (+10,7 % від середнього значення), а найнижче – у Сніжок і Декстера(-2,2 % від середнього значення). Дана особливість варіабельності коефіцієнту надійності BLUP-оцінки має першочергове значення при проведенні добору кролів за комплексом ознак.

Табл.1

Результати BLUP-оцінки самців кролів породи полтавське срібло різних генотипів (поліморфні варіанти гену MSTN) за якістю нащадків

Кличка	Гено тип	Кількість дочок, гол.	Середньодобові прирости дочок, г	BV± до генетичного базису	RBV, %	REL, %
Сніжок	СТ	108	39±0,2	+0,199	101,0	63,0
Лонг	СС	101	37±0,3	+0,357	101,0	63,7
Міні	СТ	86	38±0,3	-0,069	99,8	63,5
Бач	СС	97	35±0,2	-0,040	99,9	63,7
Купер	СС	96	35±0,2	-0,153	99,5	63,6
Фокс	СТ	91	38±0,3	+0,046	100,5	75,9
Декстер	ТТ	88	35±0,2	+0,000	100,1	63,0

Примітка: BV – племінна цінність кролів, що включає фактор генотипу; RBV – відносна племінна цінність; REL – достовірність оцінки племінної цінності

За цією ж вибіркою тварин досліджена племінна цінність самців новозеландської білої породи за репродуктивними ознаками дочок. До уваги бралася ознака – кількість відсаджених кроленят у віці 35 днів, оскільки вона характеризує материнські якості кролематок, що являють собою основну складову для характеристики відтворення стада.

Результати проведеної оцінки племінної цінності самців кролів новозеландської білої породи за репродуктивними ознаками дочок представлено у табл. 2.

Найвищі значення племінної цінності мали самці: Сніжок, Лонг, Бач та Фокс (в 4,5; 2,8; 1,5 рази вищі від середнього значення). Достовірність оцінки племінної цінності варіювала в межах 66,5 – 78,1 %, При чому найвище значення цього показника відмічено у самця Фокса, а найнижче – у Бача.

Табл.2

Результати BLUP-оцінки племінної цінності самців кролів породи полтавське срібло за репродуктивними ознаками дочок

Кличка	Кількість дочок, гол.	Відсаджено кроленят в 35 днів на 1 самку, гол.	BV± до генетичного базису	RBV, %	REL, %
Сніжок	108	6,2±0,5	+0,140	102,3	66,8
Лонг	101	5,7±0,4	+0,087	101,5	66,5
Міні	86	5,2±0,5	-0,085	98,4	67,7
Бач	97	5,5±0,5	+0,047	100,9	66,5
Купер	96	5,6±0,4	+0,015	100,3	67,7
Фокс	91	5,4±0,4	+0,045	100,7	78,1
Декстер	88	5,0±0,5	-0,035	102,3	66,8

Примітка: BV – племінна цінність; RBV – відносна племінна цінність; REL – достовірність оцінки племінної цінності

Таким чином, в сучасних умовах, підвищення селекційно-племінної роботи в кролівництві неможливе без використання точних методів оцінки племінної цінності (індексна та BLUP-оцінка), які дозволяють виявити істинний генетичний потенціал тварин та прогнозувати продуктивні якості їх потомства.

УДК 636.092

УСПАДКОВУВАНІСТЬ І ВПЛИВ САМЦІВ НА ОСНОВНІ ОЗНАКИ СЕЛЕКЦІЇ КРОЛЕМАТОК

Якубець Т. В., аспірант
tarasyakubets@gmail.com

Бочков В. М., канд. с.-г. наук, доцент
strativa@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сучасні кроси різних ліній кролів створюють з використанням диференційованого селекційного підходу при роботі з лініями кролів, який визначається знанням характеристик успадкування та взаємозв'язків між ознаками.

Інтенсивне виробництво кролятини базується на використанні кролів, які отримані в результаті схрещування різних ліній. Кролематок материнської форми отримують при схрещуванні двох материнських ліній з метою використання гетерозису та компліментарності материнських ознак. У материнських лініях кролематок відбирають за багатоплідністю та кількістю відлучених кроленят. У зв'язку з цим актуальним питанням є вивчення генотипових параметрів добору кролематок різних структурних елементів кросу для забезпечення ефективної селекції.

Отже, на сьогодні дослідження генотипових параметрів добору кролематок є актуальним і має важливе значення для провадження ефективної селекційної роботи з популяціями кролів.

Дослідження з вивчення успадкованості та впливу самців на основні ознаки селекції кролематок були проведені в умовах ТОВ «Ферма Кролікофф» Черкаської області, Уманського району протягом 2020-2022 років. У досліджах використовували самців батьківської лінії материнської форми GPC (n=47), кролематок материнської лінії материнської форми GPD (n=79), кролематок материнської форми NG (n=223). Вивчали вплив самців на продуктивні та відтворні ознаки кролематок материнської форми.

У кролематок встановлювали живу масу, пряму довжину тулуба, обхват грудей за лопатками, ширину попереку. Визначали багатоплідність, великоплідність, молочність, Маса кроленят у віці 3 тижнів, збереженість кроленят до відлучення, а також комплексні індекси – КПВЯ та ІВЯК.

Генотипові параметри добору (кореляції, регресія, коваріація, дисперсія, коефіцієнт успадкованості, сили впливу) розраховували за методиками D. Falconer. Емпіричні дані були статистично оброблені за допомогою програм SPSS та Excel за методами дескриптивної статистики.

У структурі кросу NYLA використовуються прабатьківські лінії С та D, результатом схрещування яких є кролематки материнської форми. Селекційна робота з вихідними лініями проводилась в напрямку підвищення багатоплідності, маси кроленят та збереженості. Продуктивність кролематок материнської форми, певною мірою, визначається адитивним, материнським та гетерозисним ефектами і визначається рівнем ознак селекції прабатьківських форм.

Результати досліджень вказують, що самиці HylaGPD та кролематки материнської форми HylaNG суттєво не відрізнялись за живою масою. Однак, кролематки прабатьківської форми переважали самиць материнської форми за прямою довжиною тулуба на 0,99 см ($p \leq 0,01$), вони характеризувалися більш видовженим тулубом. Самиці Hyla NG мали на 1,5% більші значення обхвату грудей за лопатками, вони характеризувалися коротшим і компактнішим тулубом. За шириною попереку суттєвої різниці між кролематками не обох форм не виявлено.

Багатоплідність кролематок HylaGPD була на 4,8% вищою, ніж у кролематок материнської форми. Це можна пояснити високою інтенсивністю селекції кролів прабатьківських форм за багатоплідністю. Кролематки GPD переважали самиць материнської форми за великоплідністю на 5,53 г ($p \leq 0,05$). Разом з тим, маса кроленяти у віці 3 тижні була на 4% більшою у кролематок NG. Такі показники свідчать про вплив самців, які використовуються для осіменіння кролематок: самиць материнської форми покривають термінальними самцями, які мають значно більшу живу масу, ніж самці, яких використовують на кролематках GPD.

Кролематки материнської форми за молочністю вірогідно переважали самиць прабатьківської лінії на 1814 г ($p \leq 0,01$). Така суттєва різниця, на нашу думку, зумовлена проявом ефекту гетерозису за цією ознакою. Збереженість кроленят до відлучення була на 2,88 % вищою у кролематок прабатьківської форми, порівняно з самицями материнської форми. Індекси оцінки відтворювальної здатності дозволяють комплексно оцінити фертильність кролематок. Так, індекс КПВЯ у кролематок NG був на 1,33 бала більшим, ніж у кролематок GPD. За показником ІВЯК перевага кролематок материнської форми становила 3,43 бала, що вказує на кращий розвиток ознак відтворення у кролематок материнської форми кросу.

Для дослідження функціональної залежності зміни показників продуктивності кролематок було здійснено регресійний аналіз. Встановлено, що, з високою вірогідністю ($p \leq 0,01$), у кролематок прабатьківської форми GPD при збільшенні багатоплідності на 1 голову, великоплідність знижувалась на 2,08 г. Тоді як у кролематок материнської форми у випадку зростання багатоплідності на 1 голову великоплідність знижувалась на 1,25 г

($p \leq 0,001$). Коефіцієнт регресії між показниками багатоплідності та молочності у кролематок GPD становив $-9,92$, а у самиць NG – $+ 67,02$ ($p \leq 0,001$). Така протилежність, на нашу думку, може вказувати на прояв ефекту гетерозису за молочністю у кролематок материнської форми NG.

За допомогою дисперсійного аналізу було розраховано коефіцієнти успадковуваності основних ознак продуктивності кролематок материнської форми NG. Результати розрахунків коефіцієнтів успадковуваності основних ознак продуктивності кролематок дають підстави стверджувати, що багатоплідність кролематок та маса їх кроленят у віці 21 доби мають низьку успадковуваність. Великоплідність кролематок материнської форми, за даними розрахунків, успадковується на 21 % ($p \leq 0,001$). Частка мінливості молочності кролематок материнської форми NG на 7 % зумовлена генотиповими відмінностями. Отримані дані вказують, що селекція кролематок материнської форми за ознаками відтворення може бути низькоефективною. Тому, необхідно запроваджувати більш ефективні методи селекційної роботи з кролематками та самцями прабатьківських форм.

Відомо, що самці, певною мірою впливають на формування генотипу кролематок материнської форми та його реалізацію у фенотипі. Так, вплив самців з різним ваговим індексом на багатоплідність кролематок становив 4%, однак був невіргодним ($p \geq 0,05$). Частка впливу самців на великоплідність кролематок материнської форми становила 18 % ($p \leq 0,001$), а на молочність – 21% ($p \leq 0,001$). Впливу самців прабатьківської форми з різним ваговим індексом на масу кроленят у віці 21 доби встановлено не було.

Таким чином, результати досліджень вказують, що кролематки материнської форми кросу Нула мають вищі показники маси кроленят у віці 21 доби та молочності, ніж кролематки материнської лінії материнської форми GPC, однак поступалися їм за багатоплідністю та збереженістю кроленят до відлучення. Встановлено, що ознаки відтворення кролематок материнської форми кросу мають низьку успадковуваність. Вплив самців прабатьківської форми на рівень багатоплідності, великоплідності та молочності кролематок материнської форми становить від 4 до 21 %.

Отже, для підвищення продуктивності кролематок материнської форми слід проводити спрямовану селекційну роботу з прабатьківськими формами кросу з використанням сучасних методів селекції.

УДК 636.92.082.12.636.4

ВІДТВОРНА ЗДАТНІСТЬ САМЦІВ 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

У галузі репродуктивної біотехнології однією із проблем є дослідження причин зниження якості спермато-, оо- і ембріогенезу високопродуктивних тварин. Фізіологічні і біохімічні механізми перебігу порушень функціонального стану репродуктивної системи тварин, зокрема, пов'язані із потеплінням клімату чи з віковими або сезонними аспектами ще детально не з'ясовані, а методи інтенсифікації репродуктивної функції тварин з урахуванням молекулярних механізмів регуляції остаточно не розроблені. Тому, подальші комплексні дослідження з вивчення відтворювальної функції продуктивних тварин за дії теплового стресу є актуальними. Особливої уваги також заслуговує використання комплексних наносомальних препаратів на основі гормонів, вітамінів, наносукцинатів і наноцитратів Mn і Zn для підвищення відтворювальної функції тварин за дії теплового стресу.

Для реалізації цього завдання необхідне застосування сучасних досягнень молекулярної біології та ветеринарії у створенні комплексних наносомальних препаратів. Наносомальні препарати мають широкі перспективи використання в різних галузях медицини, біотехнології та в повсякденному житті завдяки своєму поліфункціональному складу, полііндукторному впливу на різні системи організму, значним перевагам у досягненні органів-мішеней в захищеній формі та пролонгованому впливу на активацію спермато-, оо- і ембріогенезу.

Кролів було поділено на дві групи (дослідну і контрольну) по 5 голів у кожній. Експеримент проведено у третьому кварталі за високих температурних умов навколишнього середовища, тривалість досліду 50 діб. Тепловий стрес модулювали за допомогою автоматичного підтримування температури (помірний тепловий стрес 25°C – 2год). Показники мікроклімату контролювали за допомогою термогігрометра. Для превенції теплового стресу та усунення його негативної дії на репродуктивну функцію самців

дослідним тваринам згодовували розроблений 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, Д3, 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 статевої поведінки, крові та якості сперми самців кролів за умов теплового стресу проводили на початку та в кінці експерименту.

Результати досліджень показали, що при підвищенні навколишньої температури збільшується частота пульсу в кролів на 24,9% ($p < 0,001$) та після введення їм наносомального препарату вона знижується на 10,7% ($p < 0,05$). При збільшенні температури утримання кролів, у їхній крові зменшувався рівень загального білку на 12,5% ($p < 0,05$) та зростав на 3,8% після застосування препарату.

Концентрація статевого гормону тестостерону в крові самців кролів при тривалому підвищенні температури утримання знизилася на 41,7% ($p < 0,001$), що можна пояснити погіршенням роботи статевих залоз де цей гормон синтезується внаслідок чого рівень його зменшується оскільки синтез є нижчим ніж метаболізм. Проте після застосування препарату рівень вказаного гормону в крові піднімається на 36,9% ($p < 0,05$), що може бути наслідком позитивного впливу наявних у препараті фосфоліпідів, вітамінів та солей мікроелементів.

У результаті проведених досліджень встановлені параметри якості сперми для контрольної і дослідних груп за різних температурних умов та після введення наносомального препарату. У самців дослідної групи спостерігали вірогідне збільшення об'єму, кількості рухливих та відсотка життєздатних сперміїв, тоді як кількість мертвих сперміїв зменшилася ($p < 0,001$) порівняно з контрольною групою. Хоча параметри прямолінійно поступального руху сперміїв були вищими за нормальних умов навколишнього середовища, та суттєвих відмінностей у якості не спостерігалось.

Слід відзначити, що концентрація сперми була вищою на 27,1% за нормальних умов навколишнього середовища, ніж у період теплового стресу. Проте, після введення у корм наносомального препарату за дії теплового стресу статеві активність та якість сперми у дослідних кролів підвищилась. Густина еякуляту дослідних груп кролів збільшилася на 16 % порівняно з контролем, відповідно і зросла загальна кількість сперміїв. Натомість кількість сперміїв з цитоплазматичними краплями була нижча за умов

теплового стресу, ніж за нормальних умов середовища. Можливо, це пов'язано з тим, що у цей період кролі були ще молоді і спермії у них були недорозвинені. Також встановлено, що вплив теплового стресу на морфологію сперміїв залежить від тривалості його дії та циклу сперматогенезу.

Високу якість сперміїв характеризують динамічні показники свіжоотриманої досліджуваної сперми кролів виміряні з допомогою комп'ютерної системи оцінки сперми CASA.

Кількість сперміїв з прямолінійно-поступальним рухом (PMOT) за дії теплового стресу зменшилася на 6 %. Середня швидкість просування головки спермія по середній траєкторії руху (VAP) знизилася на 10,3 %, швидкість прямолінійного руху головки спермія уздовж прямого відрізка між початковою і кінцевою точками траєкторії (VSL) зменшилася на 7,9 %, а криволінійна швидкість головки спермію (VCL) лише на 6,7 % за умов теплового стресу. Встановлено, що швидкість прямолінійного руху головки спермія уздовж прямого відрізка між початковою і кінцевою точками траєкторії (VSL) та криволінійна швидкість головки спермію (VCL) не відрізнялася від еякулятів відібраних за нормальних умов. Згодовування препарату призвело до покращення динамічних показників сперми кролів за умов теплового стресу.

Таблиця 1

Динамічні показники сперміїв отримані з допомогою системи CASA у свіжоодержаних еякулятах кролів за різних температурних режимів (n=10 M ±m).

Показники	Холодний сезон	Жаркий сезон	
		Контроль	Дослід
(PMOT) вміст сперміїв з прямолінійно-поступальним рухом (%)	76,21±2,08	68,53±2,02	72,82±2,06
VCL (мкм/сек)	106,6±2,8	99,51±3,92	101,54±2,66
VSL (мкм/сек)	46,1±1,90	42,50±2,80	44,67±1.60
VAP (мкм/сек)	70,3±2,20	63,99±2,51	68,70±1,70

Примітка: VCL –криволінійна швидкість головки спермію (curvilinear velocity, мкм/с), VSL – швидкість прямолінійного руху головки спермія уздовж прямого відрізка між початковою і кінцевою точками траєкторії (straight line velocity, мкм/с), VAP – середня швидкість просування головки спермія по середній траєкторії руху (average path velocity, мкм/с).

Таким чином, тепловий стрес спричиняє зменшення об'єму еякуляту, концентрації сперміїв в еякуляті, відсоток живих сперміїв та їх динамічні показники (VCL, VAP, VSL). Розроблено метод усунення негативної дії теплового стресу на репродуктивну функцію самців кроликів за використання ліпосомального препарату, який стимулює статеву активність та сперматогенез, а також кількісні та якісні показники сперми.